

**EL PRAE COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DE MEJORAMIENTO DE LA
CALIDAD DE AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS**

Trabajo presentado para obtener el Título de Especialista en Educación Ambiental

Fundación Universitaria Los Libertadores

Mónica Marcela Rendón García & Elver Bello Nieto

Mayo de 2017

Copyright © 2017 por Mónica Marcela Rendón García & Elver Bello Nieto

Todos los derechos reservados.

Dedicatoria

Primeramente damos gracias a Dios por darnos la vida, por guiarnos y acompañarnos durante el transcurso de nuestra especialización, por brindarnos apoyo en los momentos difíciles, por darnos la oportunidad de seguir creciendo como profesionales y permitirnos una vida llena de momentos felices. Agradecemos también a nuestras familias, quienes han creído siempre en nosotros, dándonos ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándonos a valorar lo que tenemos. A todos ellos dedicamos nuestro proyecto, porque han fomentado en nosotros, el deseo de superación y de triunfo en la vida, lo que ha contribuido a la consecución de este gran logro.

A nuestro asesor Jesús Gonzalo Puin López por compartir sus conocimientos y orientar de manera asertiva el desarrollo de este trabajo de Especialización; a nuestros compañeros que durante todos los niveles nos ofrecieron su amistad y apoyo moral.

Resumen

Este trabajo de especialización tiene como propósito implementar acciones desde el PRAE que contribuyan a mejorar la calidad del agua que proviene del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia-Antioquia.

La propuesta de intervención se fundamentó en la investigación cualitativa, a través de la cual se realizó el trabajo pedagógico con estudiantes de los grados séptimo y octavo. La intervención realizada dentro de la investigación acción se llevó a cabo mediante las siguientes actividades: búsqueda de saberes previos de la comunidad a través de un instrumento de encuesta y la indagación documental; un taller de reconocimiento del contexto de la fuente de agua; un taller de elaboración de filtros caseros de agua y análisis de muestras; y finalmente una evaluación del proceso de intervención de la propuesta.

Se ha observado al término de la intervención de esta propuesta que no existe un conocimiento pleno acerca del tema de la calidad del agua en la institución; se logró descubrir en el entorno del nacimiento de agua una oportunidad de laboratorio natural para la enseñanza de las ciencias naturales; se evidenció la ausencia de mantenimiento de los tanques de recolección de agua, así como de la zona de acceso al manantial. Como resultado de lo anterior, se detectó que el nacimiento de agua constituye un potencial hídrico autosostenible, pero requiere de una intervención de mayor alcance para mejorar su calidad.

Palabras claves: Investigación Cualitativa, PRAE, Calidad del agua, Fuente hídrica.

Abstract

This specialization work has as purpose to implement actions from the PRAE that contributes to improve the quality of the water that comes from the birth of the Jesus high school of the municipality of Concordia-Antioquia.

The intervention proposal was based on the qualitative research, through which the pedagogical work was carried out with students of the seventh and eighth grades. The intervention was developed within the research action was carried out through the following activities: search for previous knowledge of the community through a survey instrument and the documentary inquiry; A workshop to recognize the context of the water source; A workshop to develop homemade water filters and sample analysis; And finally an evaluation of the intervention process of the proposal.

It has been observed at the end of the intervention of this proposal that there is no complete knowledge about the water quality issue in the school; It was possible to discover in the environment of water birth a natural laboratory opportunity for the teaching of the natural sciences; It was evidenced the absence of maintenance of the water collection tanks, as well as the access to the spring. As a result of the above, it was detected that the birth of water constitutes a self-sustainable water potential, but it requires a wider scope to improve its quality.

Keywords: Qualitative research, PRAE, water quality, water source.

Tabla de contenido

	Pág.
Capítulo 1. Problema	12
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2 Formulación del problema	13
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo general	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
1.4 Justificación	14
Capítulo 2. Marco referencial	16
2.1 Marco contextual	16
2.2 Antecedentes	19
2.3 Marco teórico	22
2.4 Marco legal	24
Capítulo 3. Diseño metodológico	27
3.1 Tipo y enfoque de investigación	27
3.2 Tipo de intervención	30
3.3 Población y muestra	32
3.4 Instrumentos	32
3.4.1 Instrumentos de diagnóstico	32
3.5 Análisis de resultados	33
3.6 Diagnóstico	49
Capítulo 4 Propuesta	51

4.1 Título de la propuesta	51
4.2 Descripción	51
4.3 Justificación	52
4.4 Objetivos	53
4.5 Estrategias y actividades	54
4.6 Contenidos	55
4.7 Recursos	58
4.8 Presupuesto	58
4.9 Evaluación y seguimiento	59
Capítulo 5 Conclusiones	62
5.1 Conclusiones	62
5.2 Recomendaciones	63
Lista de Referencias	65
Anexos	67

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados pregunta No 1 encuesta año 2017	34
Tabla 2. Resultados pregunta No 2 encuesta año 2017	35
Tabla 3. Resultados pregunta No 3 encuesta año 2017	36
Tabla 4. Resultados pregunta No 4 encuesta año 2017	37
Tabla 5. Resultados pregunta No 5 encuesta año 2017	38
Tabla 6. Resultados pregunta No 6 encuesta año 2017	40
Tabla 7. Resultados pregunta No 7 encuesta año 2017	41
Tabla 8. Resultados pregunta No 8 encuesta año 2017	42
Tabla 9. Resultados pregunta No 9 encuesta año 2017	44
Tabla 10. Resultados pregunta No 10 encuesta año 2017.....	45
Tabla 11. Resultados pregunta No 11 encuesta año 2017.....	46
Tabla 12. Resultados pregunta No 12 encuesta año 2017.....	47
Tabla 13. Resultados pregunta No 13 encuesta año 2017	48
Tabla 14. Descripción de la estrategia y actividad 1	54
Tabla 15. Descripción de la estrategia y actividad 2	54
Tabla 16. Descripción de actividades Taller No 1	55
Tabla 17. Descripción de actividades Taller No 2	57
Tabla 18. Presentación de recursos para la propuesta de intervención	58
Tabla 19. Presentación de presupuesto para la propuesta de intervención	58
Tabla 20. Presentación ciclo PHVA	59
Tabla 21. Matriz DOFA Taller No 1	60

Tabla 22. Matriz DOFA Taller No 2	61
---	----

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa de Ubicación del municipio de Concordia en Antioquia	16
Figura 2. Imagen Institucion Educativa de Jesús sede principal año 2017.....	18
Figura 3. Esquema de diseño metodológico	27
Figura 4. Gráfico de torta pregunta No 1 encuesta año 2017	34
Figura 5. Gráfico de torta pregunta No 2 encuesta año 2017	35
Figura 6. Gráfico de torta pregunta No 3 encuesta año 2017	36
Figura 7. Gráfico de torta pregunta No 4 encuesta año 2017	37
Figura 8. Gráfico de torta pregunta No 5 encuesta año 2017	39
Figura 9. Gráfico de torta pregunta No 6 encuesta año 2017	40
Figura 10. Gráfico de torta pregunta No 7 encuesta año 2017	41
Figura 11. Gráfico de torta pregunta No 8 encuesta año 2017	43
Figura 12. Gráfico de torta pregunta No 9 encuesta año 2017	44
Figura 13. Gráfico de torta pregunta No 10 encuesta año 2017	45
Figura 14. Gráfico de torta pregunta No 11 encuesta año 2017	46
Figura 15. Gráfico de torta pregunta No 12 encuesta año 2017	47
Figura 16. Gráfico de torta pregunta No 13 encuesta año 2017	48
Figura 17. Imagen, vegetación del sitio de nacimiento de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017	76
Figura 18. Imagen, vegetación plantas de cidra en el nacimiento de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017	76
Figura 19. Imagen, tanque recolector de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio	

de Concordia 2017 (Vista exterior)	77
Figura 20. Imagen, tanque recolector de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017 (Vista interior)	77
Figura 21. Imagen, tubo de transporte de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017 (Vista interior)	78
Figura 22. Imagen, filtro de agua casero elaborado en la I.E de Jesús 2017	78
Figura 23. Imagen, vista de muestra de agua sin filtrar al microscopio No 1 elaborado en la I.E de Jesús 2017	79
Figura 24. Imagen, vista de muestra de agua sin filtrar al microscopio No 2 elaborado en la I.E de Jesús 2017	79

Capítulo 1. Problema

1.1 Planteamiento del problema

El agua es empleada para diferentes usos en los hogares así mismo en la Institución, se emplea en el aseo, saciar la sed, servicios sanitarios, hasta para la preparación de los alimentos que consumen los estudiantes dentro del plantel educativo.

La Institución Educativa de Jesús ubicada en el municipio de Concordia- Antioquia no cuenta con un sistema de agua potable, ya que el agua es tomada de un nacedero, el cual se encuentra colindante con algunas plantaciones de café, las cuales usan agroquímicos para su fertilización, estas sustancias alteran la composición química del agua. No obstante la toma de agua se encuentra expuesta al tránsito de animales y personas que posiblemente dejen allí residuos sólidos o heces fecales.

Por tanto esta agua no proporciona pureza y por ende no es apta para el consumo humano, poniendo en riesgo constante la salud de todos los integrantes de la Institución Educativa. Mientras que, los depósitos de almacenamiento del agua no son los adecuados por estar hechos de cemento con tapa metálica; ya que por la humedad crecen algas, lama, larvas de insectos y se libera óxido de la tapa metálica afectando sus características organolépticas (olor, color, sabor y turbidez), fisicoquímicas (acidez, presencia de compuestos químicos, metales, entre otros) y microbiológicas (microorganismos causantes de enfermedades), no aptas para el consumo.

En consecuencia se hace evidente que por falta de mantenimiento y limpieza periódica de dichos tanques es que se observa el agua turbia y con partículas suspendidas, lo cual indica que no cuenta con un mínimo tratamiento, por tanto se presentan enfermedades gastrointestinales en

los estudiantes y en la comunidad educativa en general que consume este líquido durante el tiempo de permanencia en la Institución.

1.2 Formulación del problema

¿Qué tipo de acciones ambientales desde el PRAE permiten mejorar la calidad del agua en la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia Antioquia?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar acciones desde el PRAE para mejorar la calidad del agua proveniente del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia Antioquia.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar los factores que inciden en el deterioro de la calidad del agua que consume la comunidad educativa de Jesús.

Diseñar una propuesta de intervención en la de fuente agua de Institución Educativa de Jesús que contribuya a mejorar su calidad.

Ejecutar un plan de acción que contribuya a mejorar la calidad del agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.

Evaluar el impacto de la intervención del plan de acción a través de los distintos estamentos de la Institución Educativa de Jesús.

1.4 Justificación

Desde la enseñanza de las ciencias naturales y del medio ambiente se busca cambiar la actitud en los jóvenes, que adquieran una conciencia de reutilización y reforestación, así como promover el cuidado y la preservación de los nacimientos de agua, son entre otras, las metas propuestas para alcanzar el desarrollo sostenible que permita mejorar la calidad de vida.

Es así como la Institución Educativa de Jesús, tiene el compromiso de crear procesos de promoción de la cultura ambiental; a través del desarrollo de competencias que les permitan “reconocer la importancia del agua en el sostenimiento de la vida” y de la gestión ambiental, para proponer alternativas de solución e intervención de las problemáticas de su entorno, en busca de una mejor interrelación con el uso responsable de los recursos.

Desde la educación ambiental en las instituciones educativas y los proyectos ambientales escolares (PRAE), se puede contribuir potencialmente en la generación de soluciones frente a las problemáticas ambientales. Por lo anterior la educación ambiental debe estar orientada hacia la formación de los individuos y de los colectivos para la participación en procesos de gestión, entendiendo esto como los cimientos hacia la concientización de las competencias básicas y responsabilidades propias a partir de la formación de actitudes críticas y reflexivas, con miras a la toma de decisiones para la resolución de problemas.

Teniendo en cuenta el cuidado de los recursos naturales, especialmente del agua como líquido preciado, es necesario preservar, mantener e intervenir las fuentes y nacimientos de agua de nuestro entorno, no solamente para hacer de este líquido un recurso perdurable en el tiempo y minimizar el impacto de los intensos veranos, sino que además sea aprovechado de manera óptima y saludable por sus usuarios, especialmente si se trata de niños, niñas y jóvenes de la Institución Educativa de Jesús.

Es importante cuidar este recurso natural no solo desde los hábitos del ahorro y el reciclaje, sino que además debe hacerse desde su fuente, realizando análisis y mantenimiento de los nacimientos de agua, son estrategias primordiales para asegurar la existencia permanente de este líquido. De igual forma a través de acciones como la reforestación en el nacedero, la preservación de la vegetación en su lecho, evitar la contaminación en su entorno por agentes externos, realizar lavados periódicos en los dispositivos de almacenamiento, examinar la calidad del agua y su impacto en quienes la consumen, construir medios de potabilización, entre otras, son acciones estratégicas que permiten hacer de este recurso una riqueza ambiental para la Institución Educativa de Jesús y toda su comunidad.

Esta propuesta de intervención, es valiosa porque se busca el cuidado de un recurso natural, a través de acciones pedagógicas en el fortalecimiento de las competencias ambientales, las cuales pueden contribuir a generar una mejor conciencia ambiental frente al cuidado del entorno, incrementar el sentido de pertenencia por los recursos que nos rodean y que trascienda positivamente en el mantenimiento del equilibrio con el ambiente.

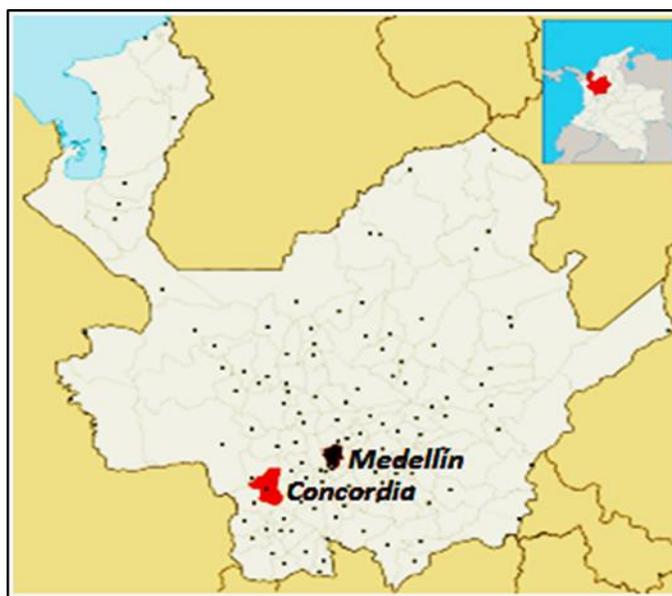
Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco contextual

A continuación se describirá el contexto en el cual se desarrollara el presente proyecto de intervención en el nivel pedagógico.

Esta estrategia de intervención al mejoramiento de la calidad del agua, se desarrollará en la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia, municipio situado en la subregión del suroeste de Antioquia, distante de la ciudad de Medellín aproximadamente 97 Km.

Figura 1: Mapa de ubicación del Municipio de Concordia en Antioquia (Colombia)



Fuente: tomada de: [es.wikipedia.org/wiki/Concordia_\(Antioquia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Concordia_(Antioquia))

“El municipio de Concordia cuenta con un territorio que va desde 450 msnm hasta los 2478 msnm, una extensión de 234Km², temperatura media de 19°C y variedad de suelos que comprenden su origen desde el aluvial en las riberas del río Cauca hasta suelos de origen volcánico rico y fértil en las partes altas.

En la actualidad el municipio tiene como base económica el cultivo de café asociado a la necesidad de combinarlo con productos de “pan coger” para garantizar sostenibilidad y sustentabilidad agroalimentaria, en una extensión de 7480 hectáreas, “según el consenso agropecuario del año 2015” con variedades tales como: castillo, colombia, caturro y catimora; predominando el pequeño productor en el 50% del área sembrada y mediano 25% del área total.

En la zona marginal alta y baja para la siembra del café del municipio, se vienen desarrollando otros cultivos: plátano con una extensión de 519 hectáreas, banano con 61 hectáreas, caña con 170 hectáreas, 80 hectáreas de cítricos (naranja valencia y mandarina oneco); además se vienen produciendo pasifloras (granadilla, maracuyá y curaba) “según el consejo agropecuario municipal 2015” como alternativa ante la variabilidad de los precios del café.

La administración “Dar todo por Concordia” 2016-2019 para el cuatrienio; específicamente en la secretaria de Agricultura y Medio Ambiente será fortalecer las buenas prácticas agrícolas, fomentar nuevos cultivos diferentes al café en sectores que por su ubicación geográfica y altura son aptos para ello; además de cara al cambio climático la promoción de la reforestación con especies maderables, frutales, ornamentales y propias para la protección de las fuentes hídricas; la compra de predio para la conservación de las microcuencas.

Por su parte la ganadería es el segundo renglón económico en importancia del municipio haciendo parte producto interno bruto- PIB municipal.

Actualmente el municipio tiene un promedio de 160 productores entre pequeños y medianos; una de las cosas más importantes es que la cadena comercial del ganado es muy dinámica y generadora de ingresos con rentabilidad superior al 36% anual. Adicionalmente cuenta con la ventaja actual de una planta de auto consumo con los equipos necesarios para el sacrificio

primario; sin embargo, la misma se recibe con incumplimiento a los dictámenes normativos de Invima y en riesgo de ser cerrado.” Plan de Desarrollo Concordia (2016-2019). p.59-62

En relación con ámbito cultural del municipio y con referencia al plan de desarrollo Concordia 2016 – 2019, se plantea lo siguiente: “...se trabajará por el fortalecimiento de la identidad cultural, el sentido de pertenencia; el programa de formación artística en música, teatro y danza en el área urbana y rural en convenio con la corporación escuela de música del municipio...” Plan de Desarrollo Concordia (2016-2019). p.83.

La Institución Educativa de Jesús del municipio de concordia, situada en el casco urbano, en la dirección Carrera 22 No 19-65, es una institución pública que atiende una población mixta y en niveles de educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y educación media, además ofrece metodologías flexibles de la educación, tales como escuela nueva, pos primaria, una jornada adicional nocturna y sabatina. Actualmente la institución cuenta con seis sedes en las cuales presta el servicio a una población estudiantil aproximada de 2.230 alumnos y una planta de cargos de 78 docentes, cuatro coordinadores, un psicoorientador, una secretaria y dos auxiliares, una bibliotecaria, un rector.

Figura 2: *Imagen Institución Educativa de Jesús sede principal, municipio de concordia 2017*



Fuente: tomada de: www.flickr.com/photos/concordiano/2376831905/in/photostream/.

Por otra parte, los estudiantes de la Institución Educativa de Jesús, pertenece en mayor proporción a la población urbana y una minoría de jóvenes es proveniente de las veredas cercanas del municipio.

Con respecto al entorno sociocultural y deportivo, los estudiantes de la Institución Educativa de Jesús se acogen a los diferentes programas que brindan la Casa de la Cultura municipal e Indeportes Concordia.

“El deporte y aprovechamiento del tiempo libre se convierten en una herramienta fundamental de prevención de riesgo en niños, niñas, jóvenes y adolescentes.....La administración municipal *Dar todo por Concordia* 2016 – 2019; trabajará mancomunadamente en el fortalecimiento de las diferentes disciplinas deportivas y la potencialización de habilidades competitivas, juego limpio...” Plan de Desarrollo Concordia (2016-2019). p.83

Existe una gran población estudiantil que participa de semilleros de deportes y de diversas expresiones artísticas, pues en el municipio se cuenta con un equipo interdisciplinar de monitores deportivos, además de una casa de la cultura que cuenta con profesores en diversas especialidades culturales, música, teatro, baile contemporáneo, etc...

2.2 Antecedentes

A continuación se expondrán algunos trabajos en los cuales se plantean propuestas en torno al tema de preservación de las fuentes o nacimientos de agua. Estos trabajos fueron indagados principalmente en fuentes de revistas, cartillas y tesis de grado a través de la revisión en google académico y repositorio de la Fundación Universitaria Los libertadores.

En diferentes lugares del planeta se han preocupado por el cuidado de los nacimientos de agua y es así como Saavedra (2009), enseña las fuentes de agua, así mismo como se contaminan

dichas fuentes por las quemadas, talas de bosques, sobre pastoreo y monocultivo, que también contribuyen a la erosión del suelo y de su fertilidad. Igualmente aclara porque es importante conservar el agua que es vital para la población humana, animales y plantas, los cuales suplen las necesidades básicas de las familias.

El resultado de la intervención a través de esta cartilla fue adquirir un mayor nivel de interés y conocimiento sobre los beneficios del manejo de la microcuenca por parte de las familias y comunidades, lo cual es fundamental para conservar y proteger adecuadamente, las fuentes de agua, quebradas, riachuelos y ríos. La implementación de las prácticas de manejo de la microcuenca permitió mayores posibilidades de aumentar la producción agrícola, pecuaria y los ingresos económicos de las familias.

Cárdenas (2013), realizó estudios de las microcuencas de agua que surten las grandes ciudades de Bogotá y Medellín ciudades que son las más pobladas, por lo tanto demandan mucho gasto de agua. Los nacimientos que abastecen de agua a estas ciudades se encuentran en otros municipios en donde las microcuencas no están dentro de una reserva o parque natural que impida la expansión agrícola de los habitantes del sector. Desde los estudios realizados, la revista *gestión y ambiente* concluye que se requiere de una capacitación de las empresas prestadoras del servicio para generar en los habitantes un cambio en el uso del suelo y agua, que permita el cuidado y conservación de las cuencas hidrográficas que son importantes para mantener el ciclo del agua permitiendo la preservación para las generaciones futuras.

Castillo (2015), tiene como propósito implementar una estrategia didáctica ambiental para la conservación de especies arbóreas nativas que se encuentran en vía de extinción en la microcuenca el Molino. A través de las salidas de campo se logró el interés, motivación por parte

de los niños en el cuidado de los recursos naturales en especial de la zona boscosa de la microcuenca el Molino ya que por acciones antrópicas estas especies arbóreas que se encuentran en la rivera de la microcuenca, ocasionaron la extinción de árboles nativos, fauna y la escasez de agua.

Como resultado de la deforestación del recurso bosque de la microcuenca el Molino, han desaparecido muchos nacimientos de agua, con lo cual escasea el preciado líquido que abastece la comunidad. Esta iniciativa alcanzo un cambio en la conciencia de las personas sobre la problemática ambiental de la microcuenca el Molino con respecto al mal uso que se le viene dando al recurso forestal y que trae como consecuencia la extinción de algunos de los árboles nativos de esta zona tales como el roble el arrayan y el nacedero.

El campo es donde más fuentes de nacimiento hay y son las mismas comunidades que por el desconocimiento contaminan dichas fuentes que abastecen a otras poblaciones como lo muestra Gómez, Naranjo & Martínez (2007) en la cual se le hizo un análisis fisicoquímico a las cuencas en diferentes sitios donde ha sido intervenida por actividades agropecuarias ya que los desechos van a parar en la cuenca mostrando una alteración en la calidad del agua que consumen los pobladores, que aunque no es alarmante si desmejoro las características del agua que debe poseer teniendo en cuenta que es la parte alta de la montaña donde nace el agua. Los análisis microbiológicos mostraron contaminación por coliformes totales y fecales en todos los lugares de muestreo evidenciando la existencia de deficiencias locales en la forma de disposición de desechos líquidos de tipo doméstico y agropecuario.

2.3 Marco teórico

“Un propósito fundamental de la educación ambiental es lograr que tanto los individuos como las colectividades comprendan la naturaleza compleja del medio ambiente (resultante de la interacción de sus diferentes aspectos: físicos, biológicos, sociales, culturales, económicos, etc.) y adquieran los conocimientos, los valores y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y solución de los problemas ambientales y en la gestión de la calidad del medio ambiente”. Martínez (2008).

Desde el Seminario Internacional de Educación Ambiental de Belgrado. (1975), se han definido los objetivos claves de la educación ambiental, los cuales se exponen de la siguiente manera: la conciencia, relacionada con la sensibilidad y conciencia frente al medio ambiente y sus problemáticas; el conocimiento, asociado a la comprensión básica del medio ambiente, sus problemáticas y de las acciones de la humanidad sobre los entornos naturales; la actitud, vinculada a la adquisición de los valores sociales y el interés por el medio ambiente que motiven a su protección y mejoramiento; la capacidad de evaluación, permite valorar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales; y la participación, la que permite atender las necesidades y problemáticas del medio ambiente.

Debido a la necesidad de buscar soluciones a las problemáticas del entorno ambiental que nos rodea, se hace imperioso desde la educación ambiental fortalecer en los estudiantes las competencias relacionadas con el reconocimiento del contexto y con el planteamiento de posibles acciones de intervención con apoyo de las colectividades.

“La escuela en cuanto sistema social y democrático, debe educar para que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente, resultante de la interacción

de sus aspectos biológicos, físicos, químicos, sociales, económicos y culturales; construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad naturaleza, para un manejo adecuado de los recursos naturales y para que desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales”. Ministerio de Educación Nacional – MEN. (1998). Lineamientos Curriculares para el área de Ciencias Naturales. p. 23.

Es así como el decreto 1743 de 1994 “por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente”, debe diseñar y desarrollar proyectos ambientales escolares (PRAES) que comprometan la participación de la familia, la escuela y la comunidad, bajo la perspectiva de la construcción de una nueva ética y en consecuencia, de posibilitar un cambio de actitudes y la práctica de nuevos comportamientos en las relaciones dinámicas del hombre con la naturaleza y la sociedad dentro de un contexto cultural. En conclusión, debe ejercitar en la reflexión crítica respecto a comportamientos hombre-naturaleza-ciencia -tecnología-sociedad”. Ministerio de Educación Nacional – MEN. (1998). Lineamientos Curriculares para el área de Ciencias Naturales. p. 24.

El proyecto educativo institucional ambiental (PRAE) es el mecanismo articulador de la participación y promoción de la educación ambiental en el salón de clases, posibilitando un cambio de conciencia en los educandos, un sentido de pertenencia por la naturaleza y corresponsabilidad ya que este es el hogar de todos y de las generaciones venideras.

El agua es un compuesto constituido de dos elementos: oxígeno e hidrógeno, la cual es muy abundante en la naturaleza y se presenta en tres estados de agregación, los cuales son sólido,

líquido y gaseoso. Este líquido tan necesario e indispensable para la vida humana, sufre procesos de contaminación a través de las acciones antropogénicas por parte del mismo.

“El agua cruda es aquella que no ha recibido tratamiento alguno, como el agua de los ríos, de una quebrada, de un manantial o de un acueducto donde no se ha realizado ningún procedimiento de potabilización; mientras que el agua tratada es agua sometida a un tratamiento después de ser captada. Es el agua que recibe tratamiento en una planta, alterando el estado físico - químico y bacteriológico mediante la adición de coagulantes y/o desinfectantes para eliminar las impurezas y las bacterias que contiene y el agua potable es el agua que no implica ningún riesgo para la salud del consumidor y no produce daños en los bienes materiales”. Ministerio de desarrollo económico – SENA (1999).

Dentro de las características físicas del agua, se deben reconocer la turbiedad, color, temperatura, olor y sabor. Algunas de las características químicas del agua corresponden a la acidez, la alcalinidad y el Ph. Para esta última característica, el valor admisible del agua apta para el consumo es $6,5 < \text{pH} < 9,0$.

Respecto a las características bacteriológicas del agua, existen una variedad de bacterias eventualmente contaminantes del agua tales como, parásitos, bacterias, virus y protozoos, los cuales causan enfermedades al hombre a través del consumo del agua; las enfermedades más comunes son, la fiebre tifoidea, la disentería, el cólera, diarrea o gastroenteritis y erupciones cutáneas.

2.4 Marco legal

En la Cumbre de Estocolmo de NNUU de 1.972, sobre el Medio Ambiente Humano se proclamó “Los recursos naturales de la tierra incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la

fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras, mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga”.

En este mismo orden, las normas legales que justifican y apoyan esta iniciativa de intervención, las constituyen las normas vigentes del estado Colombiano a través de la Constitución Política de (1991) en el Art 8 es obligación del estado y de las personas la conservación de las riquezas naturales y culturales de la Nación. El Art 80, establece como deber del estado la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación restauración o sustitución.

Teniendo en cuenta que el tema en cuestión es el agua el estado Colombiano ha establecido unas normas sobre el recurso hídrico las cuales son Ley 09 (1979) “El código sanitario nacional en el cual en los Art 51 a 54 tratan sobre el control y prevención de las aguas para consumo humano y en los Art 69 a 79 sobre la potabilización del agua”.

Ley 99 (1993) en los Art 10,11, 24 y 29 “contemplan la prevención y control de contaminación de las aguas y por consiguiente las tasas retributivas y por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”.

Ley 373 (1997) “establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua”.

Decreto 2811 (1974), “libro II, parte III, en los artículos 77 a 78 que trata sobre la clasificación de las aguas; artículos 86 a 89 establece los derechos al uso del agua; artículos 134 a 138 establece la prevención y control de contaminación del agua”.

Decreto 1449 (1977) “el cual trata sobre las disposiciones sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática”.

Decreto 2857 (1981) “se recogen las normas sobre la ordenación y protección de las cuencas hidrográficas”.

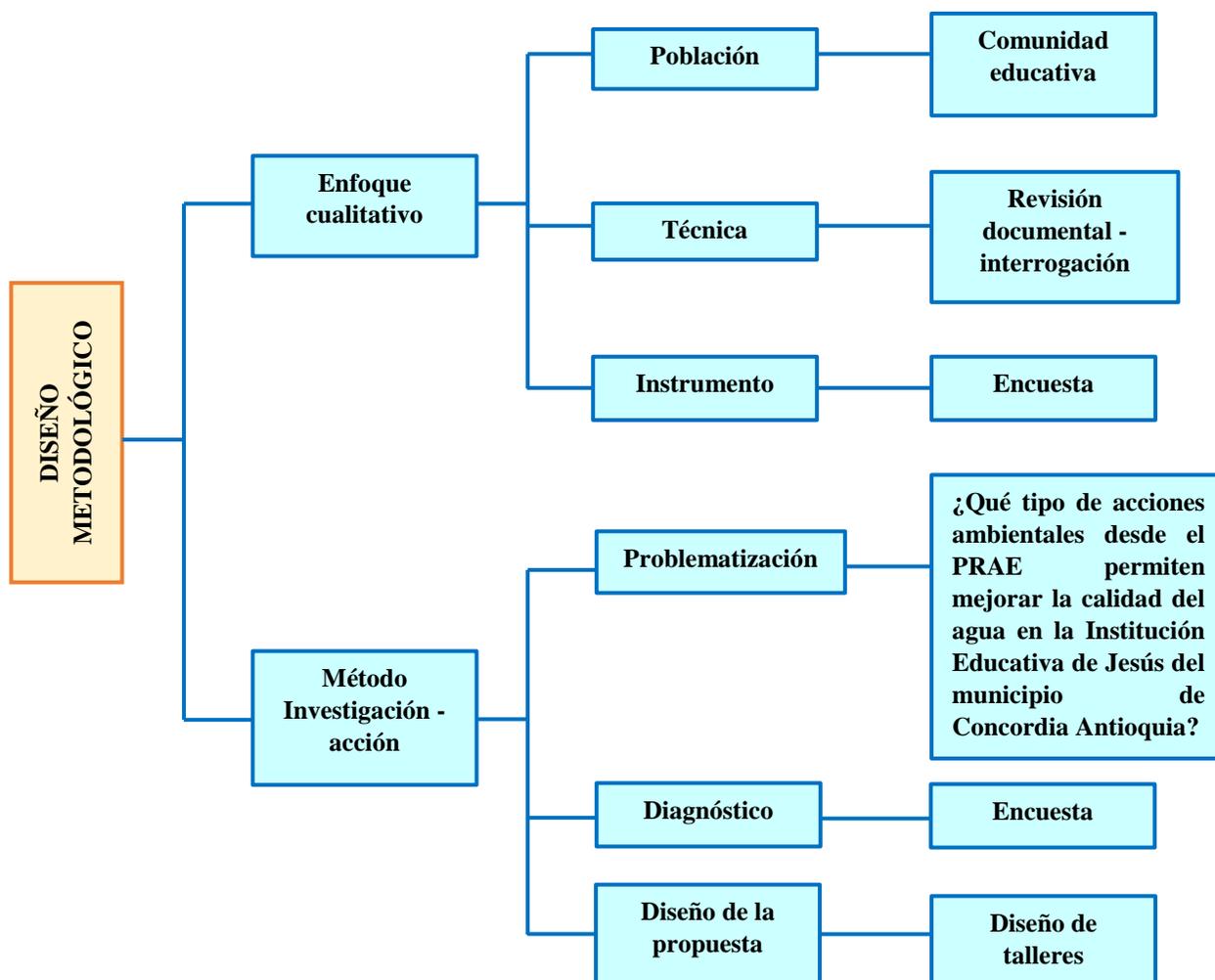
Decreto 2185 (1983) “el cual reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 sobre potabilización y suministro de agua para consumo humano”.

Decreto 79 (1986) “por el cual se prevé a la conservación del agua y se dictan otras disposiciones”.

Decreto 605 de 1996 reglamenta los procedimientos de potabilización y suministro de agua para consumo humano.

Capítulo 3. Diseño metodológico

Figura 3: Esquema de diseño metodológico.



Fuente: Elaboración propia de los autores.

3.1 Tipo de investigación

Se establece que el proyecto de intervención responde a un enfoque de tipo cualitativo.

Los autores Blasco y Pérez (2007), señalan que:

La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza variedad de

instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes. (Citado por Ruiz, 2011)

Por otra parte, Taylor y Bogdan (1987), citados por Blasco y Pérez (2007) se refieren a la metodología cualitativa como:

Un modo de encarar el mundo empírico, señalan que en su más amplio sentido es la investigación que produce datos descriptivos: las palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable. Desde el punto de vista de estos autores, el modelo de investigación cualitativa se puede distinguir por las siguientes características:

- La investigación cualitativa es inductiva. Los investigadores desarrollan conceptos y comprensiones partiendo de pautas de los datos y no recogiendo datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidos. Los investigadores siguen un diseño de investigación flexible, comenzando sus estudios con interrogantes vagamente formuladas.
- En la metodología cualitativa el investigador ve al escenario y a las personas en una perspectiva holística; las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo. Se estudia a las personas en el contexto de su pasado y las situaciones actuales en que se encuentran.
- Los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos han creado sobre las personas que son objeto de su estudio. El investigador interactúa con los informantes de un modo natural y no intrusivo.
- Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas. Desde un punto de vista fenomenológico y para la investigación cualitativa es esencial experimentar la realidad tal como otros la perciben.

Siendo de esta manera que el investigador cualitativo se identifica con las personas que estudia para poder comprender cómo ven las cosas.

- El investigador cualitativo aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones. El investigador ve las cosas como si ellas estuvieran ocurriendo por primera vez. Nada da por sobrentendido, todo es un tema de investigación.
- Para el investigador cualitativo todas las perspectivas son valiosas. No busca la verdad o la moralidad, sino una comprensión detallada de las perspectivas de otras personas. A todas las ve como a iguales.
- Los métodos cualitativos son humanistas. Al estudiar a las personas cualitativamente, llegamos a conocerlas en lo personal y a experimentar lo que ellas sienten en sus luchas cotidianas en la sociedad o en las organizaciones. Aprendemos sobre conceptos tales como belleza, dolor, fe, sufrimiento, frustración y amor, cuya esencia se pierde en otros enfoques investigativos.
- El investigador cualitativo da énfasis a la validez en su investigación. Los métodos cualitativos nos permiten permanecer próximos al mundo empírico. Están destinados a asegurar un estrecho margen entre los datos y lo que la gente realmente dice y hace. Observando a las personas en su vida cotidiana, escuchándolas hablar sobre lo que tienen en mente y viendo los documentos que producen, el investigador cualitativo obtiene un conocimiento directo de la vida social, no filtrado por conceptos, definiciones operacionales y escalas clasificatorias.
- Para el investigador cualitativo, todos los escenarios y personas son dignos de estudio. Ningún aspecto de la vida social es demasiado trivial como para no ser estudiado.

- La investigación cualitativa es un arte. Los investigadores cualitativos son flexibles en cuanto al método en que intentan conducir sus estudios, es un artífice. El científico social cualitativo es alentado a crear su propio método. Se siguen lineamientos orientadores, pero no reglas. Los métodos sirven al investigador; nunca es el investigador esclavo de un procedimiento o técnica. (Citado por Ruiz, 2011)

Con este tipo de investigación se busca determinar de qué manera desde el Proyecto Ambiental Educativo (PRAE) se puede dar solución al mejoramiento de la calidad del agua que abastece a la Institución Educativa de Jesús. Con esta investigación se pretende conocer la actitud y los conocimientos de los estudiantes, docentes, directivos, personal de servicios generales y padres de familia con respecto a la implementación del proyecto PRAE en la Institución Educativa para la implementación de estrategias pedagógicas utilizadas para dar solución al mejoramiento de la calidad del agua.

De esta manera se establece que el proyecto se desarrolla en etapas; se da inicio con la selección de una problemática del contexto escolar, reflejado posteriormente en una pregunta problema, después, se procede a reunir y analizar la información pertinente a la situación presentada para finalmente formular la propuesta de intervención. Además, mediante la aplicación de una encuesta se pretende detectar los conocimientos y conceptos que tienen frente al tema y la aplicación del proyecto PRAE en la Institución educativa de Jesús.

3.2 Tipo de intervención

El tipo de investigación con la cual se desarrolla el proyecto es Investigación Acción (I.A.), la finalidad de esta investigación es solucionar problemas que se presentan frecuentemente y

optimizar las prácticas concretas en dicha investigación. Su propósito se ajusta en aportar información que guíe a la toma de decisiones para dar solución al problema planteado.

McKernan (1999) afirma:

La investigación acción es el proceso de reflexión por el cual en un área problema determinada, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal, el profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio; en primer lugar, para definir con claridad el problema; en segundo lugar, para especificar un plan de acción; luego se emprende una evaluación para comprobar y establecer la efectividad de la acción tomada. Por último, los participantes reflexionan, explican los progresos y comunican estos resultados a la comunidad de investigadores de la acción. La investigación acción es un estudio científico auto reflexivo de los profesionales para mejorar la práctica. (p. 7)

De esta manera nuestro proyecto se desarrolla mediante la investigación acción, ya que es el objetivo y la metodología con la que se despliega paso a paso nuestra investigación en la Institución Educativa, y por las diferentes situaciones que en el diagnóstico se plantean. La Institución Educativa de Jesús, del municipio de Concordia - Antioquia es elegida como escenario educativo para realizar la investigación y brindarle así solución o intervención a lo planteado; se inicia con la firme certeza que se puede modificar la realidad que se vive en el espacio institucional. El propósito fundamental es mejorar la calidad del agua a través del reconocimiento del contexto de la problemática y del planteamiento de una propuesta de intervención. Así mismo este tipo de investigación no se queda en valores numéricos, sino que aborda aspectos sociales y culturales, los cuales son primordiales en el quehacer de la indagación.

3.3 Población y muestra

La población favorecida con el desarrollo del proyecto y objeto de estudio es la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia - Antioquia sede central. La comunidad está constituida por 654 estudiantes entre hombres y mujeres desde los grados séptimo a once, las edades de los jóvenes oscilan entre los 11 y 18 años; 22 docentes, 2 coordinadores, 3 personas de servicios generales y padres de familia; las edades de estos grupos oscilan entre 28 y 60 años. En cuanto a la muestra, la selección se centra en los grados séptimos con un total de 128 estudiantes y los grados octavos con un total de 123 estudiantes entre hombres y mujeres, sus edades oscilan entre los 11 y 15 años correspondientes al número de los estudiantes de cada grado; estos grupos fueron elegidos por confiabilidad dada su actitud receptiva frente a la propuesta de dicho proyecto; de estos grupos se tomó una muestra aleatoria de 30 estudiantes de los grados séptimo y 30 estudiantes de los grados octavo para un total de 60 estudiantes, 10 docentes, 2 personas de servicios generales y 8 padres de familia para un total de 80 personas entre hombres y mujeres.

3.4 Instrumentos

3.4.1 Instrumentos de diagnóstico

De acuerdo con García (1992), “una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población”.

La encuesta es un procedimiento en el que el investigador busca recopilar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge

la información; para ello, el cuestionario de la encuesta debe contener una serie de preguntas o ítems respecto a una o más variables a medir.

Para el presente trabajo de investigación se utilizará una encuesta, la cual está enfocada en tres categorías a saber: acciones o estrategias ambientales, enfoque del PRAE (proyecto ambiental escolar) y calidad del agua. El instrumento para la encuesta consta de preguntas que básicamente son de tipo cerradas, cuyo propósito es evidenciar conocimientos de la comunidad acerca de la preservación de las fuentes de hídricas, así como la calidad de este recurso, las problemáticas ambientales locales y la puesta en práctica de algunas actividades desde el proyecto PRAE.

El instrumento empleado para la recolección de datos es un cuestionario de 13 preguntas, las cuales corresponden a opciones de selección múltiple (Ver Anexo 1). La encuesta será aplicada a una población de estudiantes de los grados séptimo y octavo, padres de familia, docentes y personal de servicios generales.

Para elaborar la encuesta se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

Elaboración de preguntas cuya solución requería de conocimientos previos, que poseían los encuestados, se procuró redactar las preguntas de manera clara y concisa, de tal manera que pudieran ser comprendidas por todos los encuestados. Terminada la versión final del cuestionario, esta fue sometida a revisión del tutor, para determinar grado de dificultad y correcto uso de los términos.

3.5 Análisis de resultados

A continuación se presenta los resultados de la encuesta realizada con su correspondiente interpretación y análisis estadístico.

Pregunta No 1

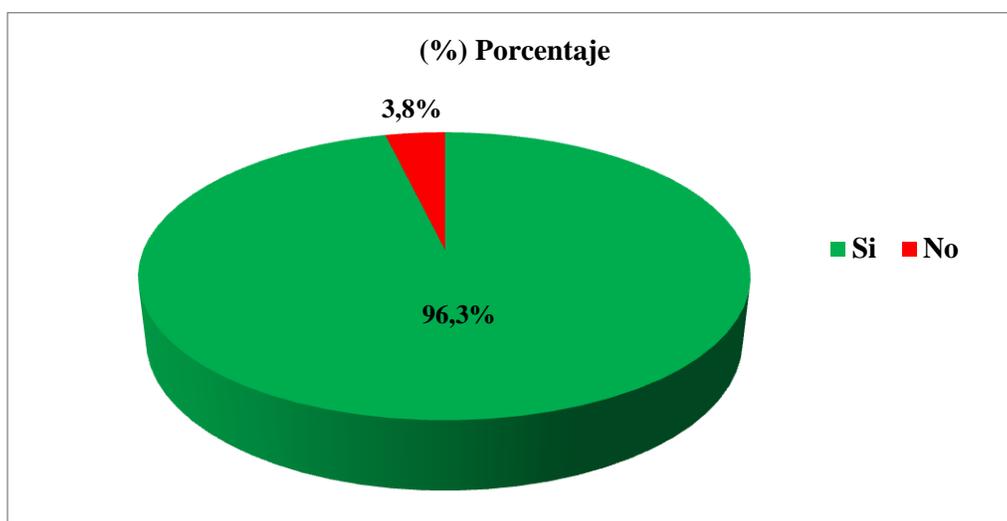
¿Consideras importante la formación de niños y jóvenes de la Institución Educativa de Jesús en valores que contribuyan a la preservación de las fuentes de agua?

Tabla 1: Resultados pregunta No 1 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Si	77	96,3%
No	3	3,8%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 4: Gráfico de torta pregunta No 1 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 96,3% considera importante la formación de niños y jóvenes de la Institución en valores que contribuyan a la preservación de las fuentes de agua, mientras un 3,8% creen que este tema no es importante, desconociendo la relevancia de estos valores ambientales.

Pregunta No 2

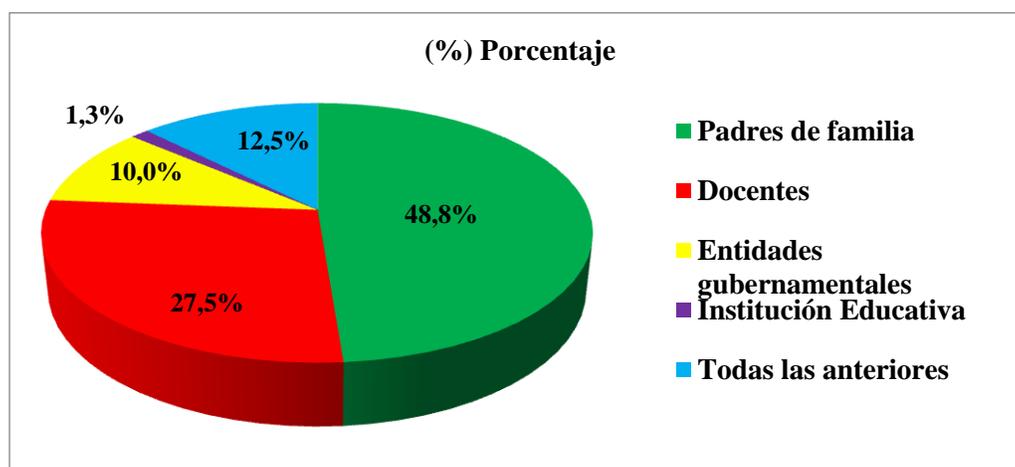
¿Qué personas crees son responsables de la formación de niños y jóvenes en la práctica de valores relacionados con la preservación del ambiente?

Tabla 2: Resultados pregunta No 2 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Padres de familia	39	48,8%
Docentes	22	27,5%
Entidades gubernamentales	8	10,0%
Institución Educativa	1	1,3%
Todas las anteriores	10	12,5%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 5: Gráfico de torta pregunta No 2 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 48,8% consideran que los padres de familia son responsables en la formación de los niños y jóvenes en la práctica de valores relacionados con la preservación del ambiente, un 27,5% indica que esta responsabilidad debe ser de los docentes,

un 10% debe ser responsabilidad por las entidades gubernamentales, un 1,3% considera que debe ser responsabilidad de la Institución Educativa y un 12,5% piensa que todas las categorías o entidades anteriores son responsables. En conclusión observamos que no hay una claridad por parte de los encuestados en quién tiene la responsabilidad de dicho tema, cuando en realidad todos somos responsables de la formación en valores relacionados por la preservación del ambiente, según la etapa de desarrollo de los niños y jóvenes.

Pregunta No 3

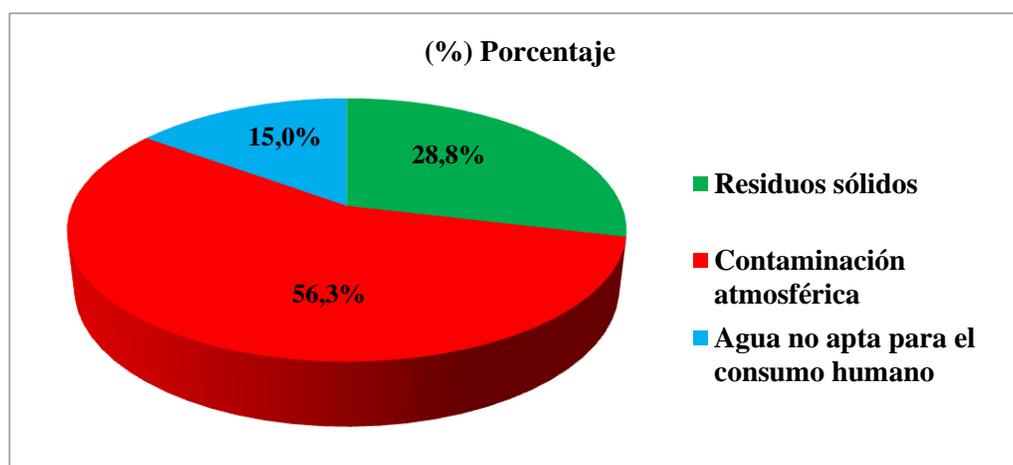
¿Cuál consideras la principal problemática ambiental que aqueja a la Institución Educativa de Jesús?

Tabla 3: Resultados pregunta No 3 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Residuos sólidos	23	28,8%
Contaminación atmosférica	45	56,3%
Agua no apta para el consumo humano	12	15,0%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 6: Gráfico de torta pregunta No 3 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 28,8% considera que la principal problemática ambiental que aqueja a la Institución Educativa de Jesús son los residuos sólidos, un 56,3% es la contaminación atmosférica causada por la secadora de café de la institución y un 15% considera que es el agua no apta para el consumo humano. De acuerdo a esto, se evidencia que la principal problemática ambiental identificada por los encuestados es la contaminación atmosférica debida a la secadora de café.

Pregunta No 4

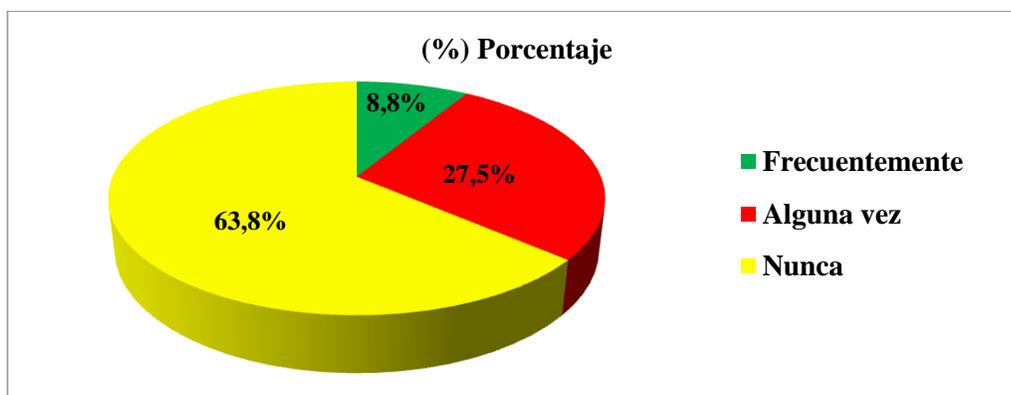
¿Has participado en actividades ambientales convocadas por el proyecto PRAE, a través de los docentes?

Tabla 4: Resultados pregunta No 4 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Frecuentemente	7	8,8%
Alguna vez	22	27,5%
Nunca	51	63,8%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 7: Gráfico de torta pregunta No 4 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 8,8% considera que ha participado en las actividades ambientales convocadas por el proyecto PRAE, el 27,5% alguna vez ha participado y el 63,8% nunca ha participado de ellas. De acuerdo a esto observamos que hay un gran número de personas que nunca han participado de estas actividades e ignoran el tipo de actividades que ofrece el proyecto PRAE y cuál es su finalidad. En relación a esta problemática se refleja la carencia de información asertiva a la comunidad educativa y la sensibilización de cada una de las actividades propuestas.

Pregunta No 5

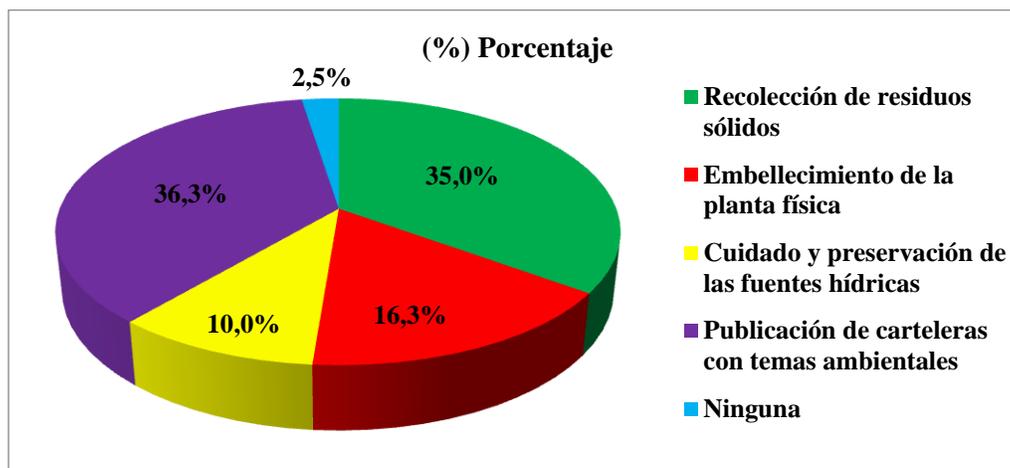
¿Qué campañas o acciones ambientales se realizan con más frecuencia en la Institución Educativa de Jesús a través del proyecto PRAE?

Tabla 5: Resultados pregunta No 5 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Recolección de residuos sólidos	28	35,0%
Embelllecimiento de la planta física	13	16,3%
Cuidado y preservación de las fuentes hídricas	8	10,0%
Publicación de carteleras con temas ambientales	29	36,3%
Ninguna	2	2,5%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 8: Gráfico de torta pregunta No 5 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 36,3% considera que la actividad ambiental que se realiza con mayor frecuencia en la Institución Educativa a través del proyecto PRAE es la publicación de carteleros con temas ambientales siendo esta la más importante, en segundo lugar se encuentra la recolección de los residuos sólidos con un 35%, en tercer lugar se encuentra el embellecimiento de la planta física con un 16,3%, en cuarto lugar se encuentra el cuidado y preservación de las fuentes hídricas con un 10% y finalmente con un 2,5% los encuestados consideran que ninguna se realiza. En conclusión se ve la necesidad de replantear las actividades y dar a conocer a la comunidad otras de relevante importancia como el tema de la preservación de la fuente hídrica de la institución, teniendo como propósito la concientización frente a esta problemática.

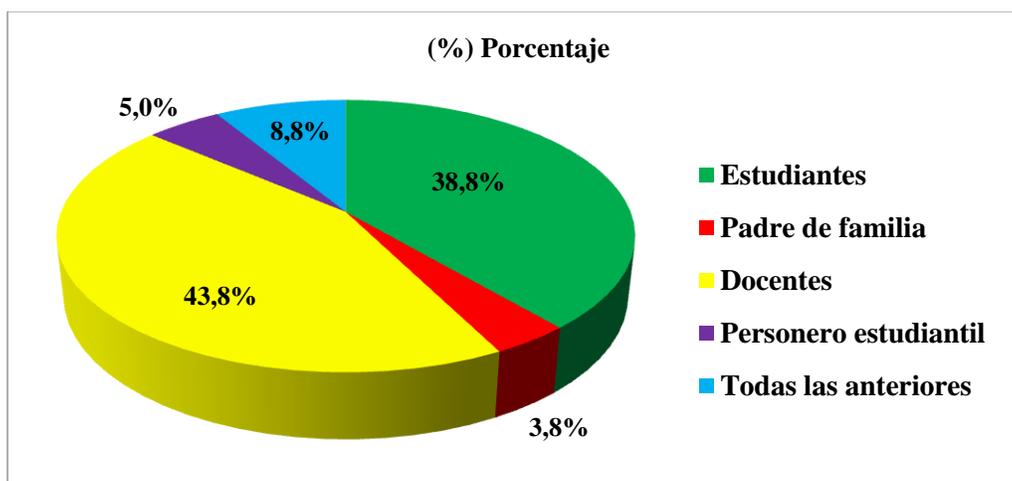
Pregunta No 6

¿Qué personas de la comunidad educativa tienen mayor participación en la ejecución de acciones relacionadas con el proyecto PRAE?

Tabla 6: Resultados pregunta No 6 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Estudiantes	31	38,8%
Padre de familia	3	3,8%
Docentes	35	43,8%
Personero estudiantil	4	5,0%
Todas las anteriores	7	8,8%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 9: Gráfico de torta pregunta No 6 encuesta año 2017

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 43,8% considera que los docentes tienen mayor participación en la ejecución de acciones relacionadas con el proyecto PRAE, con un 38,8% se encuentran los estudiantes, siendo esta población la segunda más participativa del PRAE, luego con un 8,8% de los encuestados determinan que son todas las poblaciones que deben ser participantes activos del PRAE, en un cuarto lugar con un 5% se encuentran el personero estudiantil y finalmente con un 3,8% se encuentran los padres de familia. En conclusión se ve la

necesidad de realizar una concientización general en la Institución aclarando que la ejecución de las acciones del proyecto PRAE debe ser un compromiso de toda la comunidad educativa.

Pregunta No 7

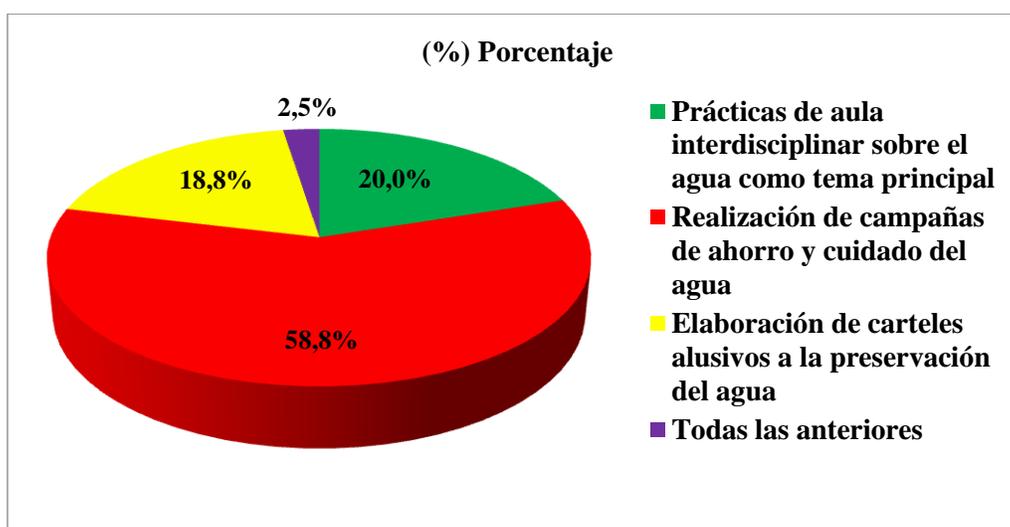
¿A través de qué estrategias pueden los estudiantes de la Institución Educativa de Jesús, tener mayor participación en la ejecución de acciones desde el proyecto PRAE?

Tabla 7: Resultados pregunta No 7 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Prácticas de aula interdisciplinar sobre el agua como tema principal	16	20,0%
Realización de campañas de ahorro y cuidado del agua	47	58,8%
Elaboración de carteles alusivos a la preservación del agua	15	18,8%
Todas las anteriores	2	2,5%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 10: Gráfico de torta pregunta No 7 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 20% considera que las estrategias que pueden realizar los estudiantes en la Institución Educativa de Jesús y tener mayor participación en la ejecución desde el proyecto PRAE, son las prácticas de aula interdisciplinarias sobre el agua como tema principal, un 58,8% cree que son la realización de campañas de ahorro y cuidado del agua siendo esta la de mayor porcentaje, un 18,8% considera que son la elaboración de carteles alusivos a la preservación del agua y un 2,5% de los encuestados cree que se tiene que tener en cuenta todas las categorías anteriores. De esta manera se demuestra que las campañas de ahorro y cuidado del agua son una estrategia fundamental para de desde el proyecto PRAE los estudiantes tengan una participación con mayor pro actividad.

Pregunta No 8

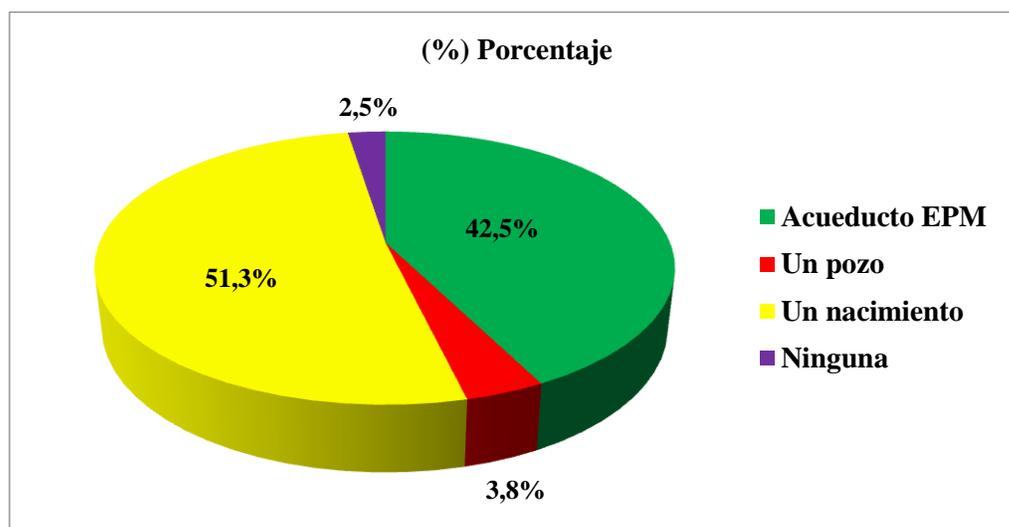
¿Sabes de donde proviene el agua de la Institución Educativa de Jesús?

Tabla 8: Resultados pregunta No 8 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Acueducto EPM	34	42,5%
Un pozo	3	3,8%
Un nacimiento	41	51,3%
Ninguna	2	2,5%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 11: Gráfico de torta pregunta No 8 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 42,5% creen que el agua que abastece a la Institución Educativa de Jesús proviene del acueducto de las empresas públicas de Concordia, un 3,8% considera que proviene de un pozo, un 51,3% considera que proviene de un nacimiento siendo este el porcentaje más alto y un 2,5% desconoce la procedencia del agua que se consume en la institución. De esta manera, la encuesta revela una homogeneidad en las respuestas, lo cual indica que no existe claridad plena de la procedencia del agua que abastece la Institución Educativa de Jesús, por tanto se sugiere enfocar acciones de reconocimiento por parte de la comunidad en torno a este tema.

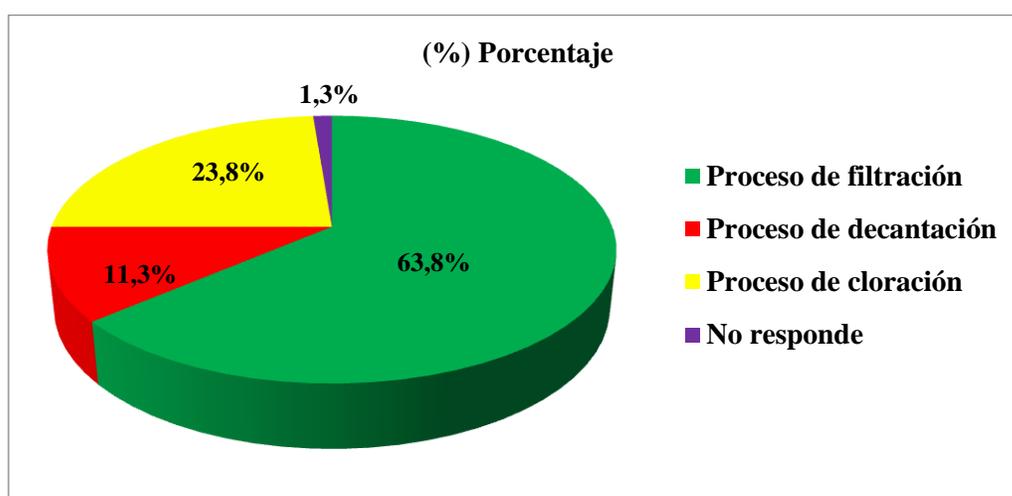
Pregunta No 9

¿Cuál de los siguientes tratamientos, crees que es el más importante realizar a la fuente de agua antes de su consumo?

Tabla 9: Resultados pregunta No 9 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Proceso de filtración	51	63,8%
Proceso de decantación	9	11,3%
Proceso de cloración	19	23,8%
No responde	1	1,3%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 12: Gráfico de torta pregunta No 9 encuesta año 2017

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 63,8% creen que el tratamiento más importante que se debe realizar a las fuentes de agua antes de su consumo es un proceso de filtración, un 11,3% creen que se debe realizar un proceso de decantación, un 23,8% creen que se debe realizar un proceso de cloración y un 1,3% no sabe o no responde. De los resultados hallados se tiene certeza que el proceso de filtración contribuiría eficientemente al mejoramiento de la calidad del agua proveniente del nacimiento de la institución.

Pregunta No 10

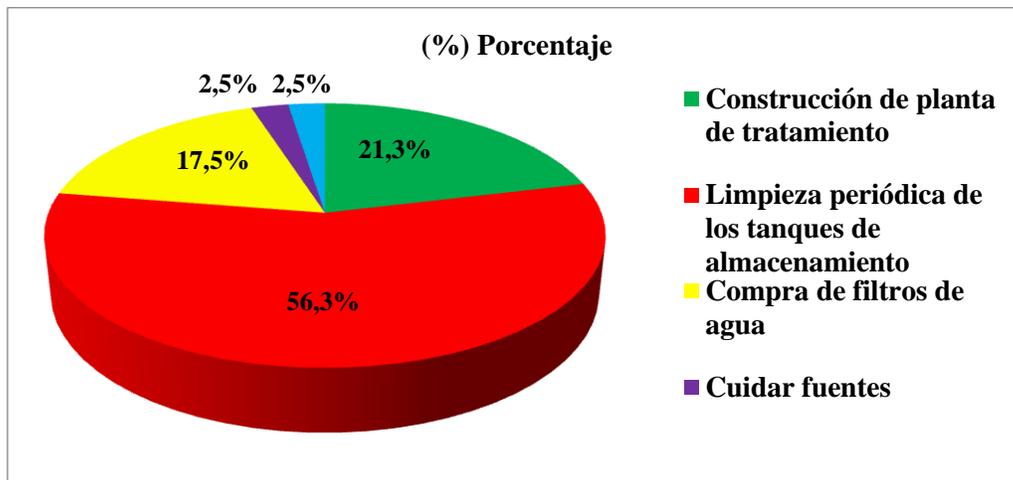
¿Qué acciones propones para tratar el agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús?

Tabla 10: Resultados pregunta No 10 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Construcción de planta de tratamiento	17	21,3%
Limpieza periódica de los tanques de almacenamiento	45	56,3%
Compra de filtros de agua	14	17,5%
Cuidar fuentes	2	2,5%
No responde	2	2,5%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 13: Gráfico de torta pregunta No 10 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 21,3% proponen que la acción más importante para tratar el agua del nacimiento que abastece a la Institución Educativa de Jesús es la construcción de una planta de tratamiento, el 56,3% proponen que se debe realizar una limpieza periódica de los

tanques de almacenamiento, el 17,5% proponen la compra de filtros de agua, el 2,5% proponen que hay que cuidar las fuentes y un 2,5% no sabe o no responden. De los resultados se puede concluir que los encuestados ven como estrategia más relevante para el tratamiento del agua, el aseo periódico de los tanques de almacenamiento y en segunda medida la construcción de una planta de tratamiento.

Pregunta No 11

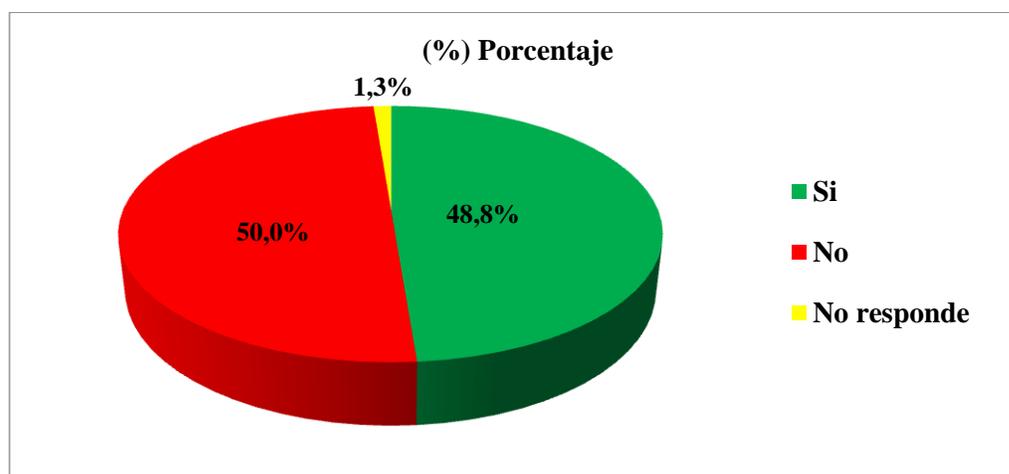
¿El agua proveniente de los nacimientos es potable y apta para su consumo?

Tabla 11: Resultados pregunta No 11 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Si	39	48,8%
No	40	50,0%
No responde	1	1,3%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 14: Gráfico de torta pregunta No 11 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 48,8% consideran que el agua que proviene de los nacimientos es potable y apta para el consumo, el 50% no considera que esta agua sea potable y apta para el consumo y un 1,3% no sabe o no responde. Los resultados indican relativa homogeneidad entre las opciones Si y No, cual demuestra poca certeza en cuanto al conocimiento del tema de potabilidad del agua proveniente del nacimiento, lo que sugiere una mayor información relacionada con la calidad de dicha agua.

Pregunta No 12

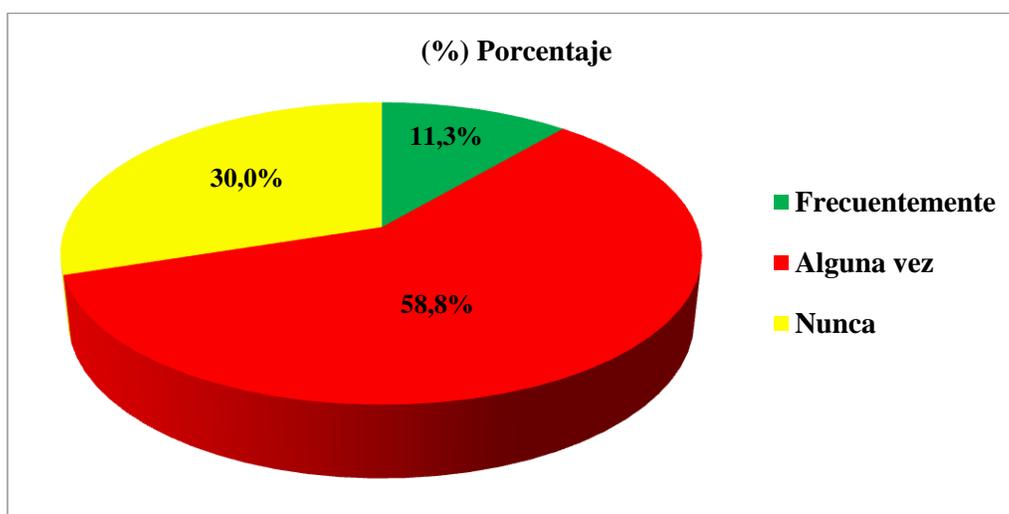
¿Has consumido agua directamente de alguna llave de la Institución Educativa de Jesús?

Tabla 12: Resultados pregunta No 12 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Frecuentemente	9	11,3%
Alguna vez	47	58,8%
Nunca	24	30,0%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 15: Gráfico de torta pregunta No 12 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 11,3% han consumido frecuentemente agua directamente de alguna de las llaves de la Institución, el 58,8% la han consumido alguna vez y un 30% nunca han consumido agua directamente de las llaves. De esta manera se detecta que falta información a través de campañas pedagógicas en la cual se den a conocer los riesgos y enfermedades que se pueden presentar por consumir agua no tratada.

Pregunta No 13

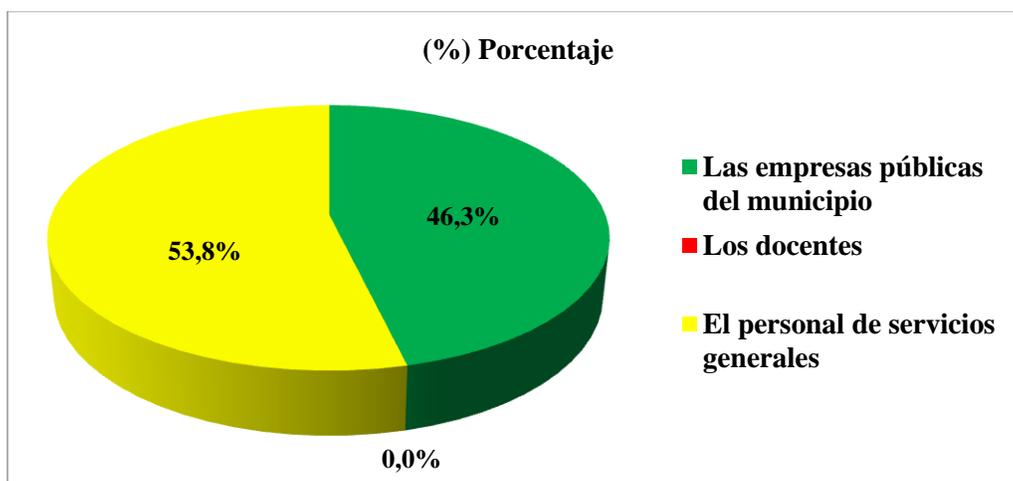
¿Qué entidades deben ser responsables de realizar periódicamente la limpieza de los tanques de almacenamiento de agua de la Institución Educativa de Jesús?

Tabla 13: Resultados pregunta No 13 encuesta año 2017

Categoría	Frecuencia	(%) Porcentaje
Las empresas públicas del municipio	37	46,3%
Los docentes	0	0,0%
El personal de servicios generales	43	53,8%
Total	80	100,0%

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Figura 16: Gráfico de torta pregunta No 13 encuesta año 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores.

Interpretación y análisis:

De las 80 personas encuestadas, el 46,3% consideran que las empresas públicas del municipio son las entidades responsables de realizar periódicamente la limpieza de los tanques de almacenamiento de agua de la Institución Educativa de Jesús, el 53,8% consideran que el personal de servicios generales de la Institución, es el encargado de realizar dicha limpieza y 0% son los docentes. La población encuestada parece no tener claro de quien es el compromiso asociado a la limpieza periódica de los tanques.

3.6 Diagnóstico

A partir de los resultados obtenidos a través de la encuesta, se puede diagnosticar que en la Institución Educativa de Jesús, es necesario canalizar el PRAE en acciones de participación activa que vinculen a más personas de la comunidad educativa en torno a las problemáticas ambientales; otro hallazgo importante en los resultados de la encuesta, está asociado al desconocimiento e indiferencia por parte de la comunidad educativa, frente a temas relacionados sobre conservación del medio ambiente y mejoramiento de la calidad del agua, impulsados mediante el proyecto ambiental escolar PRAE.

La educación ambiental es importante implementarla y orientarla hacia toda la comunidad educativa, por lo cual, en los procesos de planeación y ejecución del proyecto ambiental, es necesario fortalecer un trabajo integrador con toda la comunidad educativa.

El ejercicio diagnóstico mediado por la encuesta, ha evidenciado posiciones de receptividad y reflexión por los encuestados frente a los problemas ambientales que se presentan en la Institución, y además, reconocen que a través del PRAE, se han implementado acciones

intencionadas para minimizar el impacto de algunas problemáticas ambientales, contribuyendo así, a la construcción de un proyecto de vida saludable.

Con base en los resultados de diagnóstico (encuesta), este proyecto tiene como finalidad la implementación de acciones desde el proyecto ambiental escolar PRAE, que contribuyan mitigar algunas problemáticas ambientales, especialmente la referida a la calidad del agua en la institución. En este orden de ideas, una acción importante será la adecuación y promoción del PRAE en el tema de la calidad del agua, intervenido inicialmente desde el trabajo pedagógico y vinculando de manera privilegiada a los estudiantes a través del trabajo interdisciplinar en el aula, contextualizado en las problemáticas ambientales de la institución. Una segunda acción no menos importante, será la vinculación de directivos, docentes de otras áreas disciplinares y padres de familia al proyecto PRAE, pues desde su participación, se podrán implementar planes de intervención a gran escala, como por ejemplo la construcción del tanque de tratamiento para potabilizar el agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.

Se pretende además, sensibilizar a toda la comunidad educativa sobre la necesidad de implementar este proyecto, demostrando a través de la implementación de talleres a nivel pedagógico, la trascendencia que el PRAE tiene para lograr cambios significativos en relación con la apropiación de una cultura ambiental y la búsqueda de entornos de aprendizaje sanos en la Institución Educativa de Jesús.

Capítulo 4 Propuesta

4.1 Título de la propuesta:

Pequeños investigadores por la calidad del agua de nuestra I.E de Jesús.

4.2 Descripción de la propuesta

Las fuentes hídricas constituyen un objeto de estudio importante en la educación ambiental, por lo tanto la escuela debe servir de mediadora en la formación de ciudadanos críticos, éticos y responsables con el cuidado y preservación del medio ambiente, especialmente con el tema de las fuentes de agua.

A través de la presente propuesta de intervención se pretende promover acciones que desde lo pedagógico, contribuyan al mejoramiento de la calidad del agua desde su fuente en la Institución Educativa de Jesús del municipio de Concordia. Esta propuesta se desarrollará en tres momentos, los cuales son:

Momento 1: “Reconociendo mí contexto”

En esta actividad de motivación y de exploración, se realizará una salida de campo hacia el lugar del nacimiento con el propósito de identificar los posibles factores que afectan la calidad de agua de la institución. Mediante fichas de caracterización del entorno, los estudiantes recolectarán información cualitativa sobre el estado inicial en el que se halla el nacimiento de agua y sus alrededores.

Momento 2: “Fabricando filtros de agua caseros”

Desde el componente de ciencia, tecnología y sociedad que propone el Ministerio de Educación Nacional, se pretende en esta actividad la elaboración de modelos de filtros de agua

caseros como estrategia pedagógica que permita minimizar los niveles de invasión de microorganismos y otras partículas presentes en el agua proveniente del nacimiento.

Momento 3: Evaluación de la propuesta

Con referencia al ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), se revisará el cumplimiento de los objetivos propuestos para cada uno de los talleres de intervención. Los resultados de los hallazgos encontrados a través de estos talleres serán publicados en la cartelera institucional de medio ambiente “Onda Verde” y en la revista institucional “Vía Libre” (cuando haya su primera edición del año). A través de estos medios se mostrarán los análisis cualitativos realizados de las muestras de agua, las evidencias fotográficas del proceso de investigación, y la propuesta de intervención para el mejoramiento de la calidad de agua de nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.

4.3 Justificación:

Como aporte a la preservación de los recursos naturales del territorio, la presente propuesta realizará una intervención de tipo pedagógico mediante diferentes actividades, a través de estas se buscará reconocer el contexto de la calidad de agua de la institución educativa de Jesús y además, proponer desde lo educativo acciones de mejoramiento.

Esta propuesta de intervención es importante porque contribuye a la educación ambiental en dos aspectos, el primero de ellos en el desarrollo de los estándares básicos de competencia (EBC) y derechos básicos de aprendizaje (DBA) sugeridos en los referentes de calidad del Ministerio de Educación Nacional, y el segundo en la promoción del nacimiento de agua de la Institución Educativa de Jesús como escenario de enseñanza de las ciencias naturales y que requiere ser intervenido para mejorar la calidad del agua que allí se genera.

Adicionalmente, este trabajo contribuirá desde lo ético a la toma de conciencia frente a la importancia del recurso hídrico, su cuidado y potencialización para el autosostenimiento. La contribución está direccionada también en hacer saber a la comunidad educativa sobre el estado ambiental, biológico y físico – químico del recurso hídrico en mención, permitiendo que los estudiantes tomen una postura crítica respecto a problemáticas de contaminación.

Es por tanto esta propuesta una oportunidad para incitar a los órganos superiores de la Institución Educativa de Jesús, a gestionar inversiones de mayor alcance e impacto que influyan notablemente en el mejoramiento de la calidad del agua que consume.

4.4 Objetivos:

- Identificar a través del ejercicio de observación y del análisis biológico de muestras de agua, los distintos factores que afectan la calidad del agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.
- Elaborar a través del trabajo pedagógico con estudiantes de grado 8°, filtros de agua caseros que permitan minimizar la presencia de microorganismos y partículas en el agua proveniente del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.

4.5 Estrategias y Actividades

Tabla 14: Descripción de la estrategia y actividad 1.

Actividad 1	Reconociendo mi contexto (salida de campo)
Estrategia	Se realizará una salida de campo con los estudiantes de grado octavo (8) para reconocer los factores de los que depende la calidad de agua del nacimiento. En esta actividad se hará una caracterización de cada factor en equipos de trabajo. Los factores de análisis son: tanques de recolección, cultivos aledaños, vegetación del entorno, tubería de transporte de agua y propiedades organolépticas del agua.
Lugar	Nacimiento en la fuente de agua.
Fecha	17 de abril de 2017
Responsables	Mónica Rendón García y Elver Bello
Recursos	Guía de salida de campo, cámara fotográfica, tubos de ensayo, microscopio.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 15: Descripción de la estrategia y actividad 2.

Actividad 2	Fabricando filtros de agua caseros.
Estrategia	Se realizará la motivación y orientación para que los estudiantes en equipos colaborativos, elaboren filtros de agua caseros, a través de los cuales se hará pasar muestras de agua provenientes del nacimiento, como insumo para realizar el contraste entre las calidades de agua antes y después del uso de filtros.
Lugar	Laboratorio de química de la Institución Educativa de Jesús.
Fecha	19 de abril de 2017
Responsables	Mónica Rendón García y Elver Bello
Recursos	Envases plásticos, arena, carbón, piedras, algodón, muestras de agua, microscopio.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

4.6 Contenidos:

A continuación se relacionan los talleres asociados a la presente propuesta de intervención. En ellos se describe el propósito del taller, el estándar de competencia del Ministerio de Educación Nacional para el grado 8°, las actividades a desarrollar y la evaluación o aprendizaje esperado desde la Matriz de Referencia para el área de Ciencias Naturales (componente, competencia, aprendizaje y evidencia).

Taller No 1

Título: Reconociendo mi contexto ambiental.

Objetivo: Identificar a través del ejercicio de observación y del análisis biológico de muestras de agua, los distintos factores que afectan la calidad del agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.

Estándar de competencia: Identifico y formulo problemas propios del entorno, susceptibles de ser resueltos con soluciones basadas en la tecnología (Ministerio de Educación Nacional. (2008). Guías No 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. (p. 23).

Tabla 16: Descripción de actividades Taller No 1.

Tipo de actividad	Descripción
Motivación	Se presenta a los estudiantes la propuesta y su importancia sobre la intervención para favorecer la calidad de agua de la institución, seguidamente se presenta el video introductorio – orientador del taller, “Análisis de calidad de agua” en www.youtube.com/watch?v=dRZ7NgyDW1s . Finalmente se socializa la estrategia de este taller, dando las orientaciones pertinentes.
Desarrollo	Fase 1: En los equipos colaborativos, cada uno de ellos realiza un registro fotográfico (con celular), del estado actual de cada uno de

	<p>los factores que determinan la calidad de agua del nacimiento. Así mismo registrará los hallazgos encontrados en una ficha de caracterización.</p> <p>Los factores a inspeccionar son: tanques de recolección de agua, vegetación en el entorno, cultivos aledaños al nacimiento, estado de la tubería de transporte de agua y toma de muestras de agua en sitios estratégicos.</p> <p>Fase 2: Se realizan montajes en el microscopio con distintas muestras de agua de las recolectadas en la fase 1, los estudiantes de forma organizada realizan las observaciones y escriben para cada muestra una descripción cualitativa de la posible presencia de microorganismos y de otras partículas.</p>
<p>Finalización</p>	<p>Cada equipo de trabajo socializa las descripciones y hallazgos en cada factor determinante de la calidad del agua y además, se realiza el conversatorio con los estudiantes acerca de las observaciones y hallazgos en las muestras de agua.</p>
<p>Evaluación DBA de ciencias Componente: Entorno vivo y físico. Competencia: Indagación.</p>	<p>Aprendizaje: Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.</p> <p>Evidencia: Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que las respalden.</p> <p>Comunica en forma apropiada el proceso y los resultados de investigación en ciencias naturales. (Matriz de Referencia. (2016). <u>Colombiaaprende</u>, p. 1. Recuperado de: http://aprende.colombiaaprende.edu.co)</p>

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Taller No 2

Título: Fabricando filtros de agua caseros.

Objetivo: Elaborar a través del trabajo pedagógico con estudiantes de grado 8°, filtros de agua caseros que permitan minimizar la presencia de microorganismos y partículas en el agua proveniente del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.

Estándar de competencia: Diseño, construyo y pruebo prototipos de artefactos y procesos como respuesta a una necesidad o problema, teniendo en cuenta las restricciones y especificaciones planteadas (Ministerio de Educación Nacional. (2008). Guías No 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. p. 23).

Tabla 17: Descripción de actividades Taller No 2.

Tipo de actividad	Descripción
Motivación	Se exponen los distintos modelos de filtros caseros, elaborados por los estudiantes de 8°, se realiza la motivación mediada por el video “La vida en una gota de agua” en www.youtube.com/watch?v=cAHtTbVP45A . Además, se realiza la inducción y orientación sobre el ejercicio de filtración de este taller.
Desarrollo	Fase 1: Cada equipo cooperativo hace pasar cantidades determinadas de agua a través del filtro y recolecta el líquido después de haber sido pasado por las diferentes capas del filtro. Fase 2: Se analizan nuevamente muestras al microscopio del agua luego de pasar por el filtro, para observar posibles cambios respecto a la caracterización del agua antes de este tratamiento. Los estudiantes escriben una descripción cualitativa de las observaciones al microscopio.
Terminación	Los estudiantes realizan el contraste entre las observaciones de las muestras antes y después del proceso de filtración. Se realiza finalmente el conversatorio relacionado con los resultados obtenidos y posibles acciones de mejoramiento de los experimentos realizados.

<p>Evaluación</p> <p>DBA de ciencias</p> <p>Componente: Ciencia, tecnología y sociedad.</p> <p>Competencia: Explicación de fenómenos.</p>	<p>Aprendizaje: Comprender el papel de la tecnología en el desarrollo de la sociedad actual.</p> <p>Evidencia: Analiza el impacto de artefactos, procesos y sistemas tecnológicos en la solución de problemas y satisfacción de necesidades (Matriz de Referencia. (2016). <u>Colombiaaprende</u>. p. 1. Recuperado de: http://aprende.colombiaaprende.edu.co).</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia de los autores.

4.7 Recursos:

Tabla 18: Presentación de recursos para la propuesta de intervención.

Humanos	Tecnológicos	Didácticos	Otros
Docente de ciencias naturales. Estudiantes de grado 8°.	Celulares. Cámara fotográfica. Computadora. Video Bean.	Microscopio. Laboratorio de química. Instrumentos de registro. Tubos de ensayo.	Fotocopias. Insumos para filtro casero.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

4.8 Presupuesto:

Tabla 19: Presentación presupuesto para la propuesta de intervención.

Ítem	Valor total
Humanos	\$ 200.000
Tecnológicos	\$ 50.000
Didácticos	\$ 70.000
Otros	\$ 60.000

Fuente: Elaboración propia de los autores.

4.9 Evaluación y seguimiento:

En este apartado se describe la evaluación y seguimiento desde la aplicación del ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA).

Tabla 20: Presentación ciclo PHVA.

Nombre del taller	Planear	Hacer	Verificar	Actuar
Reconociendo mi contexto	Presenta un plan de acciones de reconocimiento de contexto, orientadas bajo un propósito, un estándar de competencia y una matriz de referencia del MEN.	Desarrolla con los estudiantes cada uno de los momentos del taller, para indagar sobre las causas de una problemática de calidad del agua.	Recoge evidencias del reconocimiento del contexto, mediante instrumentos de observación, representación fotográfica y análisis de muestras de agua.	Presenta resultados de caracterización del contexto y una propuesta de intervención como ejercicio de mejoramiento de la calidad del agua, a través de la participación de estudiantes.
Fabricando filtros de agua caseros.	Presenta un plan de acciones de intervención de un problema de calidad del agua, asociadas a un propósito, un estándar de competencia y una matriz de referencia del MEN.	Desarrolla cada uno de los momentos del taller, para realizar un ejercicio de intervención a través de un proceso de tratamiento del agua.	Recoge evidencias del ejercicio de intervención, a través de instrumentos de caracterización, testimonio fotográfico y descripción de los resultados.	Presenta resultados y conclusiones de la propuesta de intervención y recomendaciones de mejoramiento para futuros trabajos de mediación sobre calidad del agua.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Matriz DOFA:

Tabla 21: Matriz DOFA Taller No 1.

		OPORTUNIDADES	AMENAZAS
TALLER No 1 Reconociendo mi contexto ambiental		<ul style="list-style-type: none"> • El nacimiento de agua como escenario de aprendizaje para fortalecer competencias científicas en el estudiante. • El PRAE como instrumento mediador en la comunicación institucional frente a la problemática de calidad del agua. • Atención e intervención de otros organismos públicos en la problemática de calidad de agua en la institución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades gastrointestinales generadas por consumo agua sin tratar. • Deterioro progresivo de los tanques de recolección y tubos de transporte de agua. • Ausencia de recursos económicos para una intervención significativa de la calidad de agua en la I.E de Jesús. • La contaminación por animales y personas que pueden ingresar libremente al entorno del nacimiento, debido a la ausencia de cercamiento.
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • La objetiva planeación del taller mediado por las guías de orientación al estudiante. • Motivación de los estudiantes frente al trabajo experimental y colaborativo. • Abundante vegetación en el lugar del nacimiento. • Nacimiento de agua con alto caudal. 	<p style="text-align: center;">Estrategias FO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Emplear el entorno del nacimiento de agua como un mediador de aprendizaje de las ciencias naturales a través de la planeación proyectos de aula. ✚ Aprovechar el interés de los estudiantes por el trabajo científico, para fortalecer las acciones ambientales desde el PRAE. ✚ Gestionar ante organismos públicos los recursos para mejorar la apariencia y calidad de agua del nacimiento. 	<p style="text-align: center;">Estrategias FA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Planear secuencias de aprendizaje para identificar microorganismos causantes de enfermedades gastrointestinales y generar así campañas y acciones de prevención. ✚ Construir filtros de agua caseros como proyectos de aula, para ser incorporados en la institución como acciones de mejoramiento de la calidad del agua y de prevención frente a la salud de la comunidad educativa.
DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Difícil acceso al sitio del nacimiento por su abundante vegetación. • Estado de abandono en el aseo de los tanques de recolección de agua. • Poca información e indiferencia de la comunidad educativa y la alcaldía municipal frente al tema de calidad del agua de la I.E de Jesús. 	<p style="text-align: center;">Estrategias DO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Elaborar un proyecto inversión de mantenimiento de tanques de recolección y entorno físico del nacimiento, para ser presentado al Consejo Directivo institucional y a la secretaria de medio ambiente del municipio de Concordia. ✚ Aprovechar el PRAE como proyecto transversal para comunicar y concientizar a la comunidad educativa de la problemática de calidad del agua del nacimiento de la I.E de Jesús. 	<p style="text-align: center;">Estrategias DA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Elaborar un proyecto para la gestión interdisciplinar, que tenga como propósito desde la enseñanza de cada una de las asignaturas, el reconocimiento del contexto ambiental de la institución, la preservación de la fuente hídrica del colegio y el diseño de acciones de prevención que minimicen los efectos del consumo de agua en la I.E de Jesús.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 22: Matriz DOFA Taller No 2.

		OPORTUNIDADES	AMENAZAS
		TALLER No 2 Fabricando filtros de agua caseros	
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • El interés y disposición de los estudiantes frente al tema de la experimentación. • El potencial humano existente a través de los estudiantes para contribuir en la solución de problemas asociadas a la calidad del agua. • La existencia de zonas verdes en la planta física de la institución, que favorecen el trabajo pedagógico de campo. 	<p style="text-align: center;">Estrategias FO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Diseñar con los estudiantes un plan de acciones de promoción de la fuente hídrica de la institución, con el propósito de informar y concientizar a la comunidad educativa del recurso potencial existente en el colegio y la necesidad de intervenirlo. 	<p style="text-align: center;">Estrategias FA</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Aprovechar el interés de los estudiantes, para la elaboración en la cartelera institucional “Onda verde”, un informe detallado acerca de los resultados de la encuesta que indican desconocimiento de la comunidad sobre el agua que utilizan diariamente; también de los hallazgos en los talleres “Reconociendo mi contexto ambiental” y “Fabricando filtros de agua caseros”, y finalmente, las acciones de prevención para evitar enfermedades causadas por el consumo de agua sin tratamiento.
	DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Escasos recursos institucionales (laboratorio de química), para mediar soluciones a las problemáticas de calidad del agua. • Instrumentos de laboratorio obsoletos, se dificulta la observación y análisis de muestras de agua. • Los filtros caseros aun cuando constituyen una estrategia pedagógica como modelo de intervención a pequeña escala, estos no son la solución definitiva y única frente a problemática de calidad del agua. 	<p style="text-align: center;">Estrategias DO</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Usar recursos caseros para la elaboración de maquetas que modelen diseños de un sistema de tratamiento del agua, a través de proyectos con estudiantes y que permitan mostrar a organismos públicos el potencial hídrico de la institución.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Capítulo 5 Conclusiones

5.1 Conclusiones

Desde los hallazgos encontrados en la actividad diagnóstica mediada por la encuesta ambiental, se concluyen que hay desconocimiento por parte de la comunidad educativa en torno a algunos temas relacionados con la calidad del agua.

Para precisar lo anterior, se evidencia el hecho de que solo el 15% ven en la calidad del agua de la institución una amenaza latente para la salud; que el proyecto PRAE tiene poca participación de la comunidad en sus actividades (63,8% nunca se ha vinculado a éste); que no hay conocimiento pleno sobre la procedencia del agua consumida en la institución (42,5% dice que procede del nacimiento y 51,3% que proviene del acueducto municipal); y acerca de la potabilización del agua, que no hay una certeza plena sobre si el agua del colegio es apta para su consumo (48,8% opina que es potable y el 50,0% opina que no lo es).

El desarrollo de taller No 1 “Reconociendo mi contexto ambiental”, logró evidenciar el gran potencial de recurso hídrico existente en la institución educativa, el cual cuenta con gran diversidad vegetal y con un alto caudal de agua.

Se ha descubierto en el entorno del nacimiento de agua institucional una oportunidad de laboratorio natural para la enseñanza de las ciencias naturales y para motivar el interés de los estudiantes por el trabajo de campo y el ejercicio experimental.

Además de lo anterior, el taller de reconocimiento logro constatar el eventual abandono y la ausencia de mantenimiento sobre los tanques de recolección de agua, las zonas de acceso al manantial y el extendido eléctrico para el funcionamiento de la motobomba.

A través del taller No 2 “Fabricando filtros de agua caseros” se encontró en la prueba de pH del agua un nivel de acidez ubicada en el intervalo de 4 a 5, lo cual indica un valor de acidez de agua desfavorable para su consumo humano.

Se demostró además en el ejercicio de microscopia la presencia de algunos microorganismos en las muestra de agua tomadas del nacimiento.

El trabajo de elaboración de filtros caseros de agua fue muy significativo porque ha contribuido al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes y a la comprensión del papel de la tecnología como una oportunidad para resolver problemáticas ambientales del contexto.

Con el dispositivo de filtración se logró evidenciar un efecto positivo en la calidad del agua, sin embargo este no constituye una solución definitiva y única por tratarse de un modelo a pequeña escala.

Finalmente se concluye que la propuesta intervención ha contribuido a promover la conciencia de preservación por parte de los estudiantes participantes, a tomar acciones de prevención frente al consumo directo del agua del nacimiento y a reconocer en esta fuente hídrica un gran potencial de desarrollo sostenible para generaciones futuras.

5.2 Recomendaciones

Fortalecer proyectos escolares en el tema del estudio de las fuentes hídricas a través del PRAE y desde la contribución por parte de la institución en el tema de dotación de equipos de laboratorio.

Incorporar al plan de área de Ciencias Naturales secuencias didácticas que permitan desarrollar contenidos relacionados al entorno del nacimiento de agua como escenario o mediador pedagógico.

Fortalecer acciones dentro del PRAE que conlleven a promocionar la fuente hídrica de la institución como reserva ecológica de desarrollo sostenible.

Vincular organismos públicos como la Secretaria de Medio Ambiente del municipio de Concordia, para que contribuyan con el mantenimiento del nacimiento de agua y con la adopción planes de tratamiento del agua que permitan mejorar su calidad.

Lista de referencias

- Cárdenas, M. (2013, 1 de mayo). La gestión de ecosistemas estratégicos proveedores de agua. *Gestión y Ambiente*. Recuperado el 6 de Julio de 2016 de:
<http://www.redalyc.org/pdf/1694/169427489001.pdf>
- Castillo, C. (2015). *Identificando, propagando y cuidando los árboles nativos de la microcuenca el molino corregimiento de Santa Cecilia municipio de San Lorenzo Nariño*. Universidad Los libertadores, Bogotá, Colombia. Recuperado el 2 de Agosto de 2016 de:
<http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/11371/485/1/CastilloZeaCarlosAlberto.pdf>
- Contreras, K., Contreras, J., Corti, M., De Sousa, J., Durán, M., & Escalante, M. (2008). *El agua un recurso para preservar*. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Recuperado el 10 de julio de 2016 de:
<http://www.eventos.ula.ve/ciudadostenible/documentos/pdf/agua.pdf>
- Formación CPE del Proyecto creado 04 de Marzo del 2013. *Fuentes hídricas Barroblanco*. Recuperado el 10 de Julio de 2016 de: <http://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/2/17899/>
- García, M. (1992). *El análisis de la realidad social. Métodos y Técnicas de investigación*. Madrid: Alianza Universidad. Recuperado el 15 de Febrero de 2017 de:
<http://www.metodosytecnicas.com/Metodologia/encuesta.doc>
- Gómez, A., Naranjo, D., Martínez, A., & Gallego, D. (2007). Calidad del agua en la parte alta de las cuencas Juan Cojo y el Salado (Girardota – Antioquia, Colombia). *Facultad Nacional de Agronomía*. Recuperado el 6 de Julio de 2016 de:
<http://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24392/24990>
- Imagen de la institución educativa de Jesús sede principal, del municipio de concordia, tomada de: www.flickr.com/photos/concordiano/2376831905/in/photostream/.
- Mapa de ubicación del Municipio de Concordia en Antioquia (Colombia), tomada de: [es.wikipedia.org/wiki/Concordia_\(Antioquia\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Concordia_(Antioquia)).

- Martínez, J. (2008). Fundamentos de la educación ambiental. Unesco. Recuperado el 10 de Abril de 2016 de: <https://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/fundamentos.html>
- McKernan, J. (1999). *Investigación – acción y currículum*. España: Morata. Recuperado el 4 de Marzo de 2017 de: <http://www.terras.edu.ar/aula/cursos/10/biblio/10MCKERNAN-James-Cap-1-Un-fundamento-para-la-investigacion-accion.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Económico – SENA. (1999). *Programa de capacitación y certificación del sector de agua potable y saneamiento básico*. Operación y mantenimiento de pozos profundos para acueductos. Recuperado el 13 de Abril de 2016 de:
http://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad_del_agua/operacion_pozos/pdf/operacion%20y%20mantenimiento%20de%20pozos%20profundos%20para%20acueductos.pdf
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (1998). *Lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental*. Áreas obligatorias y fundamentales. Bogotá: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional – MEN. (2008). Guía No 30. *Orientaciones generales para la educación en tecnología*. (p. 23).
- Normatividad Ambiental y Sanitaria. Recuperado el 10 de julio de 2016 de:
http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm
- Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). Institución Educativa de Jesús. (2015).
- Proyecto Educativo Institucional (PEI). Institución Educativa de Jesús. 2015.
- Ruiz, M. (2011). *Políticas públicas en salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán, Sinaloa, México*. Universidad Autónoma de Sinaloa. México. Recuperado el 4 de Marzo de 2017 de: http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html
- Saavedra, C. (2009, octubre). *El manejo, protección y conservación de las fuentes de agua y recursos naturales*. Recuperado el 6 de Julio de 2016 de:
<http://www.asocam.org/biblioteca/files/original/ef130746381903e3561dfffb2525bd91e.pdf>

Anexos

	Pág.
Anexo 1. Instrumento de la encuesta	68
Anexo 2. Instrumento de observación Taller No1 (Vegetación)	70
Anexo 3. Instrumento de observación Taller No1 (Cultivos aledaños)	71
Anexo 4. Instrumento de observación Taller No1 (Tanques de recolección)	72
Anexo 5. Instrumento de observación Taller No1 (Tubos de transporte de agua)	73
Anexo 6. Instrumento de observación Taller No1 (Muestras de agua)	74
Anexo 7. Instrumento de observación Taller No 2 (Análisis muestra de agua del nacimiento)	75
Anexo 8. Registro fotográfico	76

Anexo 1. Instrumento de la encuesta

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL EL PRAE COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS		
Estudiante: _____ Docente: _____ Padre de Familia: _____ Otro Cuál: _____		
Observación: Te invito a responder esta encuesta mucha honestidad y sinceridad.		
Lee cuidadosamente cada pregunta y marca con una (X) solo una de las opciones que más se ajuste a tu realidad.		
	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS El propósito de esta encuesta es conocer tu opinión acerca de la calidad del agua que consume la comunidad educativa de la Institución.	
Lugar: Municipio de Concordia – Antioquia	ENCUESTA: Calidad del agua en la Institución Educativa de Jesús.	Realizada por: Mónica Rendón García Elver Bello Nieto
Fecha:	Sede: 1	Para: Comunidad Educativa
CATEGORIA: ACCIONES O ESTRATEGIAS AMBIENTALES		
1. ¿Consideras importante la formación de niños y jóvenes de la institución educativa de Jesús en valores que contribuyan a la preservación de las fuentes de agua? a. Si _____ b. No _____		
2. ¿Qué personas crees son responsables de la formación de niños y jóvenes en la práctica de valores relacionados con la preservación del ambiente? a. Padres de familia _____ c. Entidades gubernamentales _____ b. Docentes _____ d. Otra. ¿Cuál? _____		
3. ¿Cuál consideras la principal problemática ambiental que aqueja a la Institución Educativa de Jesús? a. Residuos solidos _____ b. Contaminación atmosférica (secadora de café) _____ c. Agua no apta para consumo humano _____		
CATEGORIA: ENFOQUE DEL PRAE (Proyecto Ambiental Escolar)		
4. ¿Has participado en actividades ambientales convocadas por el PRAE, a través de los docentes? a. Frecuentemente _____ b. Alguna vez _____ c. Nunca _____		
5. ¿Qué campañas o acciones ambientales se realizan con más frecuencia en la Institución		

Educativa de Jesús a través del PRAE?

- a. Recolección de residuos solidos ____
 - b. Embellecimiento de la planta física ____
 - c. Cuidado y preservación de las fuentes hídricas ____
 - d. Publicación de carteleras con temas ambientales ____
 - e. Otra. ¿Cuál? _____
6. ¿Qué personas de la comunidad educativa tienen mayor participación en la ejecución de acciones relacionada con el PRAE?
- a. Estudiantes ____
 - b. Padres de familia ____
 - c. Docentes ____
 - d. Otros. ¿Cuál? _____
7. ¿A través de qué estrategias pueden los estudiantes de la institución educativa de Jesús, tener mayor participación en la ejecución de acciones desde el PRAE?
- a. Prácticas de aula interdisciplinar sobre el agua como tema principal ____
 - b. Realización de campañas de ahorro y cuidado del agua ____
 - c. Elaboración de carteles alusivos a la preservación del agua ____
 - d. Otra. ¿Cuál? _____

CATEGORÍA: CALIDAD DEL AGUA

8. ¿Sabes de donde proviene el agua de la Institución Educativa de Jesús?
- a. Acueducto EPM ____
 - b. Un pozo ____
 - c. Un nacimiento ____
 - d. Otra. ¿Cuál? _____
9. ¿Cuál de los siguientes tratamientos, crees que es el más importante realizar a la fuente de agua antes de su consumo?
- a. Proceso de Filtración ____
 - b. Proceso de decantación ____
 - c. Proceso de cloración ____
10. ¿Qué acciones propones para tratar el agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús?
- a. Construcción de planta de tratamiento ____
 - b. Limpieza periódica de los tanques de almacenamiento ____
 - c. Compra de filtros de agua ____
 - d. Otra. ¿Cuál? _____
11. ¿El agua proveniente de los nacimientos es potable y apta para su consumo?
- a. Si ____
 - b. No ____
12. ¿Has consumido agua directamente de alguna llave de la Institución Educativa de Jesús?
- a. Frecuentemente
 - b. Alguna vez ____
 - c. Nunca ____
13. ¿Qué entidades deben ser responsables de realizar periódicamente la limpieza de los tanques de almacenamiento del agua de la Institución Educativa de Jesús?
- a. Las empresas públicas del municipio ____
 - b. Los docentes ____
 - c. El personal de servicios generales ____

Anexo 2. Instrumento de observación Taller No 1 (Vegetación)

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
EL PRAE COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
DEL AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS	
	El propósito: Identificar a través del ejercicio de observación y del análisis biológico de muestras de agua, los distintos factores que afectan la calidad del agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.	
Lugar: Municipio de Concordia – Antioquia	SALIDA DE CAMPO: Calidad del agua en la Institución Educativa de Jesús.	Realizada por: Mónica Rendón García Elver Bello Nieto
Fecha:	Sede: l	Para: Estudiantes

Objeto de análisis: VEGETACIÓN
1. ¿Existe abundante vegetación en el lugar del nacimiento?
2. ¿Qué especies de vegetales alcanzas a identificar en la zona circundante? Haz una lista
3. De las especies listadas, ¿Cuáles contribuyen a la generación de agua?
4. ¿Cuáles de las especies vegetales presentes, producen frutos comestibles?
5. ¿Existen especies de animales que se benefician de las especies vegetales presentes en el lugar? Explica.

Anexo 3 Instrumento de observación Taller No 1 (Cultivos aledaños)

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
EL PRAE COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
DEL AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS	
	El propósito: Identificar a través del ejercicio de observación y del análisis biológico de muestras de agua, los distintos factores que afectan la calidad del agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.	
Lugar: Municipio de Concordia – Antioquia	SALIDA DE CAMPO: Calidad del agua en la Institución Educativa de Jesús.	Realizada por: Mónica Rendón García Elver Bello Nieto
Fecha:	Sede: 1	Para: Estudiantes

Objeto de análisis: CULTIVOS ALEDAÑOS
1. ¿Existen cultivos cercanos al lugar del nacimiento de agua?
2. ¿Qué tipos de cultivos hay en esta área? Haz una lista
3. ¿Consideras que los cultivos existentes en el lugar requieren pesticidas para su cuidado? Explica.
4. ¿Consideras que los cultivos aledaños pueden ser un factor contaminantes de la fuente de agua? Explica.

Anexo 4 Instrumento de observación Taller No 1 (Tanques de recolección)

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
EL PRAE COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
DEL AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS	
	El propósito: Identificar a través del ejercicio de observación y del análisis biológico de muestras de agua, los distintos factores que afectan la calidad del agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.	
Lugar: Municipio de Concordia – Antioquia	SALIDA DE CAMPO: Calidad del agua en la Institución Educativa de Jesús.	Realizada por: Mónica Rendón García Elver Bello Nieto
Fecha:	Sede: 1	Para: Estudiantes

Objeto de análisis: TANQUES DE RECOLECCIÓN
1. ¿Existen tanque de recolección de agua en el lugar del nacimiento?
2. ¿De qué material están contruidos los tanques de recolección? Haz una descripción
3. ¿Cuántos tanques existen en el lugar del nacimiento?
4. Has un dibujo ilustrativo del sistema de tanques de recolección.
5. ¿Se evidencia en los tanques un aseo o mantenimiento frecuente? Explica.
6. ¿Consideras que en los tanques existen factores contaminantes del agua? Explica.

Anexo 5 Instrumento de observación Taller No 1 (Tubos de transporte de agua)

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
EL PRAE COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
DEL AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS	
	El propósito: Identificar a través del ejercicio de observación y del análisis biológico de muestras de agua, los distintos factores que afectan la calidad del agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.	
Lugar: Municipio de Concordia – Antioquia	SALIDA DE CAMPO: Calidad del agua en la Institución Educativa de Jesús.	Realizada por: Mónica Rendón García Elver Bello Nieto
Fecha:	Sede: 1	Para: Estudiantes

Objeto de análisis: TUBOS DE TRANSPORTE DE AGUA
1. ¿Existe tubos de transporte de agua desde el sitio de nacimiento?
2. ¿De qué material están hechos los tubos? Haz una descripción.
3. ¿En qué estado se encuentran los tubos de transporte de agua? Haz una descripción.
4. Haz un dibujo ilustrativo del sistema de transporte a través de los tubos.
5. ¿Consideras que se puede mejorar el sistema de transporte de agua? Explica.

Anexo 6 Instrumento de observación Taller No 1 (Muestras de agua)

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
EL PRAE COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
DEL AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS	
	El propósito: Identificar a través del ejercicio de observación y del análisis biológico de muestras de agua, los distintos factores que afectan la calidad del agua del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.	
Lugar: Municipio de Concordia – Antioquia	SALIDA DE CAMPO: Calidad del agua en la Institución Educativa de Jesús.	Realizada por: Mónica Rendón García Elver Bello Nieto
Fecha:	Sede: 1	Para: Estudiantes

Objeto de análisis: MUESTRAS DE AGUA
1. ¿Hay alguna evidencia de presencia de animales o personas en el lugar de nacimiento, tales como excrementos, huellas u otros? Haz una descripción.
2. ¿Qué apariencia tiene el agua del nacimiento? Haz una descripción.
3. ¿Existen agentes contaminantes del agua a su alrededor? Haz una descripción.
4. Utiliza los tubos de ensayo para tomar muestras de agua en distintos lugares del nacimiento y realiza una rotulación de ellos.

Anexo 7 Instrumento de observación Taller No 2 (Análisis muestra de agua del nacimiento)

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL
EL PRAE COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
DEL AGUA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE JESÚS	
	<p>El propósito: Elaborar a través del trabajo pedagógico con estudiantes de grado 8°, filtros de agua caseros que permitan minimizar la presencia de microorganismos y partículas en el agua proveniente del nacimiento de la Institución Educativa de Jesús.</p>	
Lugar: Municipio de Concordia – Antioquia	SALIDA DE CAMPO: Calidad del agua en la Institución Educativa de Jesús.	Realizada por: Mónica Rendón García Elver Bello Nieto
Fecha:	Sede: 1	Para: Estudiantes

ANÁLISIS MUESTRA DE AGUA DEL NACIMIENTO	
Tipo de muestra	Descripción de observaciones
Agua sin filtrar	
Agua filtrada	
COMPARACIÓN DE RESULTADOS	

Anexo 8 Registro fotográfico



Figura 17: Imagen, vegetación del sitio de nacimiento de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017.



Figura 18: Imagen, vegetación plantas de cidra en el nacimiento de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017.



Figura 19: Imagen, tanque recolector de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017. (Vista exterior)



Figura 20: Imagen, tanque recolector de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017. (Vista interior)

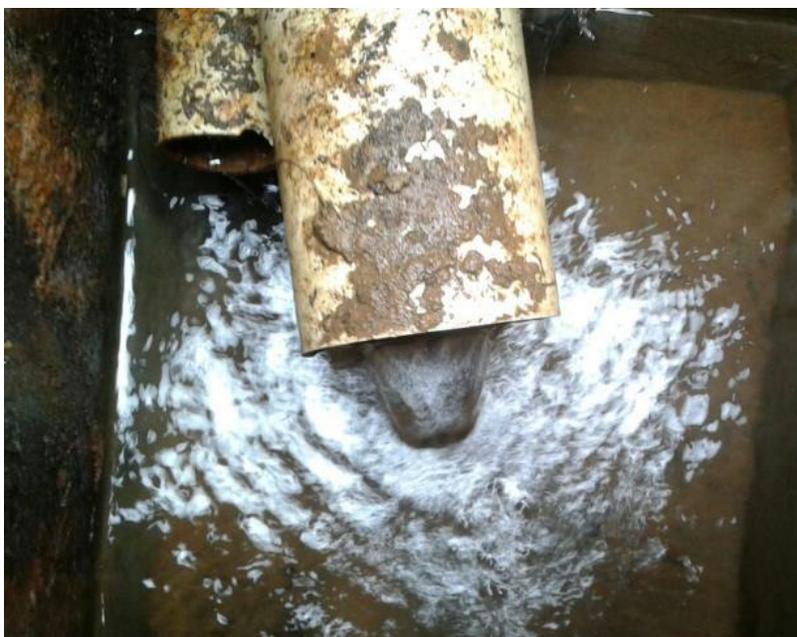


Figura 21: Imagen, tubo de transporte de agua que abastece a la I.E de Jesús del municipio de Concordia 2017. (Vista interior)



Figura 22: Imagen, filtro de agua casero elaborado en la I.E de Jesús 2017.



Figura 23: Imagen, vista de muestra de agua sin filtrar al microscopio No 1 elaborado en la I.E de Jesús 2017.



Figura 24: Imagen, vista de muestra de agua sin filtrar al microscopio No 2 elaborado en la I.E de Jesús 2017.